Neue philoſophiſche

Abhandlungen

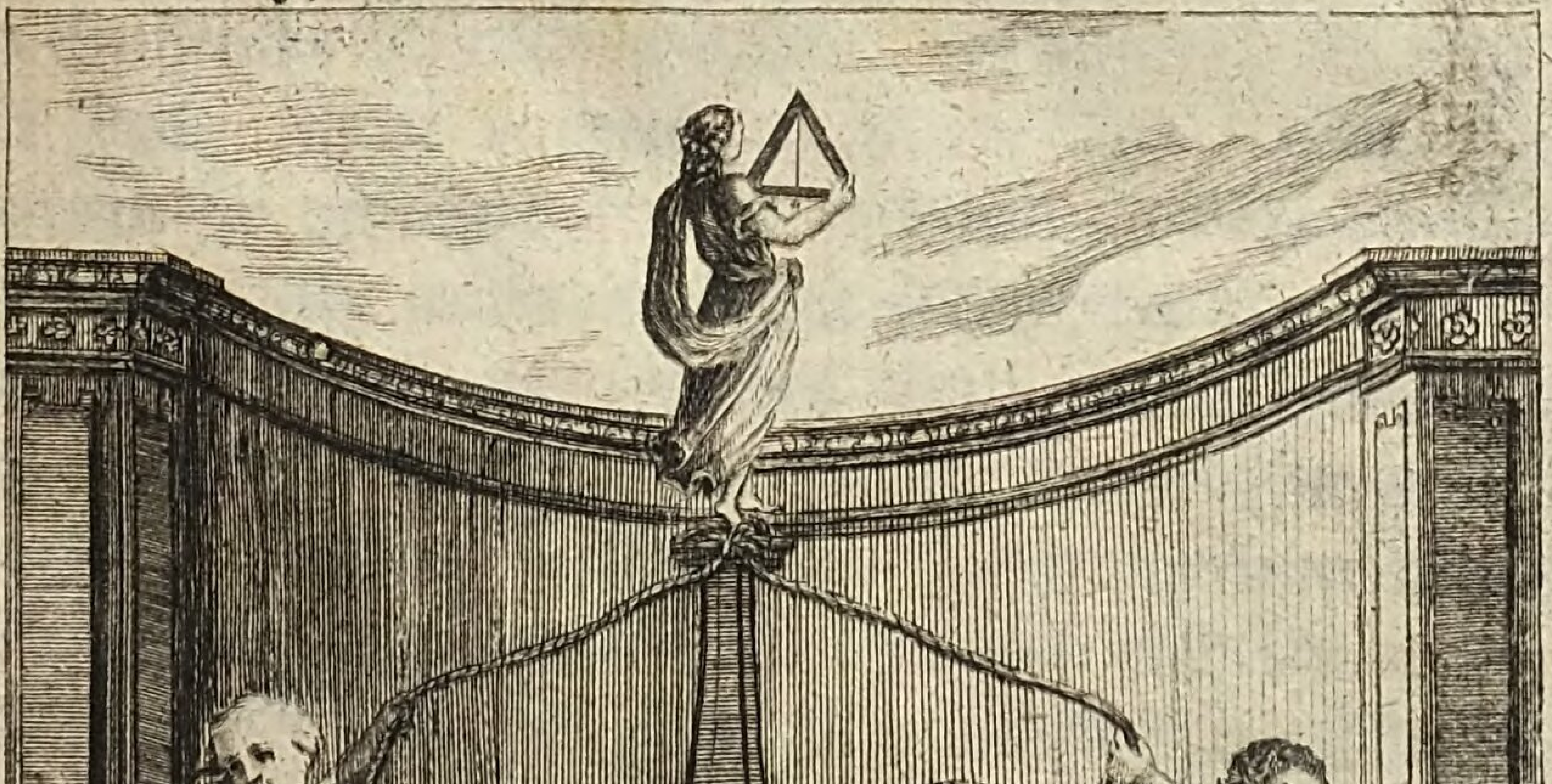
der

baieriſchen Akademie

der

Wiſſenſchaften.

Siebenter Band.



München,

gedruckt bey Anton Franz, churfl. Hof- Akademie u. Landſchaftsbuchdrucker. 1797.

Vorrede.

Bey allen den litterariſchen Produkten, welche unſere Churfürſtl. Akademie der Wiſſenſchaften von der Zeit Ihres Entſtehens im philoſophiſchen nicht minder, als hiſtoriſchen Fache Ihren Landsleuten geliefert hat, laſſen ſich keineswegs die gemeinſchaftlichen und thätigſten Kraftäuſſerungen verkennen, mit denen Ihre Mitglieder zur weitern Aufklärung Ihrer Landesleute das Ihnen angewieſene litterariſche Feld zu bearbeiten, durch eigene Beobachtungen und Verſuche der geheimnißvollen Natur Ihren Schleyer abzunehmen ſuchen, auch fremde Erfahrungen einholen, mit möglichſten Fleiſe ſammeln, mit der offenſten Unpartheylichkeit prüfen, endlich aus beyden richtigere Reſultate ziehen, und über die bisher noch nicht ganz entſchiedenen Naturswahrheiten Gründe und Gegengründe nebeneinander aufſtellen; um dadurch in der Enthüllung der Natursgeheimniſſe das wahre Mittel zu finden, und der erfundenen Wahrheit eine unerſchütterliche Ehrenſäule aufzurichten, ſie ſodann im Mittel des Vaterlandes ins volle Licht zu ſtellen,

und auf ſolche Art Finſterniß und Irrthum in den Naturkenntniſſen von verſchiedener Art aus ſelben zu verſcheuen. Dieß iſt ganz allein der Endzweck, welchen ſich die phyſikaliſche Klaſſe der churfürſtlichen Akademie der Wiſſenſchaften in München, auch bey der gegenwärtigen Auflage des ſiebenten Bandes der neuen philoſophiſchen Abhandlungen feſtgeſetzt, und in der Auswahl der folgenden Abhandlungen erreicht zu haben ſich ſchmeicheln darf:

Inhalt.

I. Fortſetzung der Beyträge zur Verbeſſerung der Uhrmacherkunſt in Rückſicht auf groſse Uhren. — S. 1.

II. Beyträge zur Theorie der Wagnerey. — S. 70.

III. Theorie des engliſchen Zylindergebläſes. — S. 120.

IV. Ildephons Kennedys Anmerkungen über das Singen der Vögel. — — — — S. 170.

V. Anmerkungen über Herrn Joh. H. G. von Juſti, königl. Berghauptmanns Geſchichte des Erdkörpers aus ſeinen äuſſerlichen und unterirdiſchen Beſchaffenheiten hergeleitet und erwieſen. — — — S. 207.

VI. Abhandlung über die mittlere Kraft und Richtung der Winde. — — — — — S. 273.

VII. Ueber einige Neuerungen in der Naturkunde ꝛc. S. 309.

Anhang: Der baieriſchen Akademie der Wiſſenſchaften in München meteorologiſche Ephemeriden auf das Jahr 1789. Neunter Jahrgang.

Fort-

Fortſetzung der Beyträge zur Verbeſſerung der Uhrmacherkunſt in Rückſicht auf große Uhren a).

Von
Johann Helfenzrieder,
churfürſtl. geiſtl. Rathe, und vormaligem Profeſſor der Mathematik
und Experimentalphyſik zu Ingolſtadt.

---

a) S. Neue philoſophiſche Abhandlungen der baieriſchen Akademie der Wiſſenſchaften fünften Band. S. 467.

Dritter Abſchnitt.

Vom Gehewerke großer Uhren, wie man ſelbes ſehr einfach machen kann.

Ein Uhrmacher hat mir einſt erzählet, es ſey ein Bauer zu ihm gekommen, mit der Bitte, er wolle ihm eine Sackuhr machen, die, zur Erſparung der Koſten, nur ein einziges Rädlein haben ſoll, doch aber, daß ſie gut gehe. Der gute Mann glaubte, es wären die mehreren Rädlein nur zur Pracht und Zierde; da er ſich aber in dieſer ſeiner Meynung gar ſehr betrog, konnte man ihm nicht willfahren. Könnte man aber nicht etwa eine große Uhr machen, die, in ihrem Gehewerke mit einem ſehr langen Perpendikel in einem hohen Thurme aufgeſtellet, nur ein einziges Rad, nämlich nur das Bodenrad hätte, welches zugleich *Ankerrad* wäre, das iſt jenes, welches unmittelbar

den Anker, und mit ihm den Perpendikel beweget? Und wäre wohl dieſe Einrichtung vortheilhaft, oder gar die vortheilhafteſte aus allen möglichen? Zweytens. Wie machet man auch in andern Fällen, da man einen ſo langen Perpendikel nicht anbringen kann oder will, die Gehewerke der großen Uhren ſo gut, ſo einfach und vortheilhaft, als es ſich thun läßt. Die Beantwortung dieſer zwo Fragen, mit ihrer Ausführung, ſind der Inhalt dieſes Abſchnittes.

Von der Länge des Perpendikels.

§. 1. Man weis aus der Erfahrung, daß die Länge des einfachen Pendels, das zu Paris in Zeit einer Secunde einen Schlag, folglich in einer Stunde 3600 Schläge machet, 8 und $\frac{4}{7}$ Linien über drey Pariſer Schuhe betragen müſſe. Nun den dritten Theil dieſer Länge, welcher ein bischen mehr als einen Schuh und anderthalbe Zolle baieriſches Maaßes, nämlich 1^{I}, 1^{II}, 7^{III}, $4\frac{1}{2}^{IV}$ ausmachet, nennen wir einen aſtronomiſchen Schuh. Es verhalten ſich aber die Längen der Pendeln zu einander wie die Quadrate der Zeiten, die ein jeglicher Schlag derſelben dauert. Daraus ergiebt ſich nun folgende Tabelle:

A.	B.	C.			D.				E.
$1^{II}.$	$3.^{I}0$	$3.^{I}$	$0^{II}.$	$8.\frac{4}{7}^{III}$	$3.^{I}$	$4.^{II}$	$10.^{III}$	$3\frac{1}{2}^{IV}$	3600
$1\frac{1}{2}.$	$6.\frac{3}{4}$	6.	9.	$9\frac{2}{10}$	7.	7.	9.	4.	3200
2.	12.	12.	2.	$10.\frac{4}{7}$	13.	8.	8.	4.	1800
$2\frac{1}{2}.$	$18.\frac{3}{4}$	19.	1.	$5.\frac{6}{10}$	21.	3.	4.	7.	1440
3.	27.	27.	6.	$5.\frac{1}{7}$	30.	10.	3.	8.	1200
$3\frac{1}{2}.$	$36.\frac{3}{4}$	37.	5.	2.	41.	8.	6.	9.	$1028\frac{4}{7}$
4.	48.	48.	11.	$5.\frac{1}{7}$	45.	5.	9.	0.	900
$4\frac{1}{2}.$	$60.\frac{3}{4}$	61.	11.	$5.\frac{4}{7}$	68.	11.	5.	7.	800
5.	75.	76.	5.	$10.\frac{2}{5}$	84.	5.	3.	0.	720
$5\frac{1}{3}.$	$85.\frac{1}{3}$	87.	3.	3.	95.	11.	7.	9.	675
$5\frac{1}{2}.$	$90.\frac{3}{4}$	92.	6.	$7.\frac{1}{2}$	103.	1.	1.	0.	$654\frac{6}{11}$
$5\frac{2}{3}.$	$96.\frac{1}{3}$	98.	2.	$5.\frac{1}{4}$	108.	10.	1.	3.	$635\frac{5}{17}$
$5\frac{3}{4}.$	$99.\frac{3}{16}$	101.	1.	$10.\frac{8}{10}$	112.	7.	1.	4.	$621\frac{17}{23}$
6.	108.	110.	1.	$8.\frac{4}{7}$	122.	7.	0.	4.	600

In

In dieſer Tabelle ſtehet in der Columne *A* die Dauer einer jeglichen Oſcillation.

In der Columne *B* die Länge des einfachen Pendels nach aſtronomiſchem Maaße in Schuhen und Fractionen derſelben.

In der Columne *C* nach dem Pariſermaaße in Schuhen, Zollen und Linien.

In der Columne *D* nach baieriſchem Maaße in Schuhen, Zollen, Linien und Scrupeln, oder Zehntheilchen der Linien.

In der Columne *E* endlich iſt die Zahl der Oſcillationen in der Zeit einer Stunde, z. B. In der letzten Linie lies alſo: Wenn das Pendel innerhalb 6 Secunden nur einen einzigen Schlag machen ſoll, ſo muß ſeine Länge 108 aſtronomiſche, oder (was eben ſo viel iſt) 110 Schuh, einen Zoll, 8 und $\frac{4}{7}$ Linien nach dem Pariſer Maaße, das iſt 122 Schuhe, 7 Zolle, keine Linie, und 4 Scrupel baieriſches Maaßes haben; und ſolche Oſcillationen oder Schwingungen eines ſolchen Pendels geſchehen in einer Stunde 600.

In dieſer Tabelle iſt zwar die Länge des natürlichen Perpendikels nicht verzeichnet; aber man kann ſie doch daraus, der Schätzung nach, einigermaßen beſtimmen; weil man weiß, daß allezeit die Länge des natürlichen Perpendikels größer iſt, als die Länge des einfachen Pendels, und daß bey jenem die Linſe, oder das zu unterſt daran gehängte Gewicht, auch noch einen Platz einnimmt. Alſo z. B. ſehe ich wohl aus der Tabelle, daß, weil in ſelber die Länge eines Pendels, das innerhalb 6 Secunden nur Einen Schlag, folglich in Zeit einer Stunde nur 600 Schläge machen ſoll, auf 108 aſtronomiſche Schuhe, das iſt, 122 Schuhe und 7 Zolle baieriſches Maaßes angeſetzet iſt, ich einem Perpendikel, der in 6 Secunden nur Einen Schlag machen ſoll, eine größere Länge geben müſſe, und alſo mich eines ſolchen, wo der

Platz

Platz einen merklich längern anzubringen nicht da iſt, nicht bedienen könne, ſondern zu einem ſchneller ſchlagenden meine Zuflucht nehmen müſſe. Eben darum aber, weil man größere Höhen für einen Perpendikel nicht leicht antrift, gehet auch dieſe Tabelle nicht weiter. Die Länge aber des natürlichen Perpendikels konnte ich in dieſe Tabelle nicht ſetzen, weil ſie ſich nicht beſtimmen läßt, ehe man die Geſtalt und Materie der Stange, und der daran gehängten Linſe, oder des Gewichtes, welches ſie zu unterſt trägt, beſtimmet hat. Je ſchwerer das an die Perpendikelſtange angehängte Gewicht, und je kleiner dieſes ſeiner eignen Höhe nach, und je leichter die Stange iſt, je näher kömmt die Länge des natürlichen Perpendikels zur berechneten Länge des mathematiſchen Pendels, was die Oſcillationszeiten betrift, wenn man je den Aufenthalt vom Widerſtande der Luft, welche bey jedem Schlage vom Perpendikel zertheilt werden muß, nicht dazu rechnet.

Zahl der Zähne des Ankerrades, wenn es zugleich Bodenrad iſt.

§. 2. Ein Zahn im Ankerrade giebt zween Perpendikelſchläge: wenn alſo das Bodenrad, welches in einer Stunde einmal umgeht, ſelbſt Ankerrad ſeyn ſoll, ſo muß dieſes Ankerrad 300 Zähne haben: nämlich jederzeit halb ſo viel Zähne als Schläge bey einem Umlaufe desſelben gemacht werden ſollen. Iſt die Zahl der Schläge, die ein Pendel von beſtimmter Länge, nach der angeführten Tabelle in der Zeit einer Stunde machet, eine ungerade, oder gar eine gebrochne Zahl, ſo nehme man dafür die ihr nächſt kommende gerade Zahl, z. B. 622 anſtatt $621\frac{17}{23}$, oder 674 oder 676 anſtatt 675, die ſich alſo halbieren laſſen, ſo giebt uns die halbierte Zahl die Zahl der Zähne für das Ankerrad, das einen Perpendikel treiben ſoll, deſſen Oſcillationen mit denen des angenommenen Pendels beynahe übereins kommen; denn man muß es ohnehin erſt durch Erhebung, oder durch Erniede-

rung

rung des am Perpendikel hangenden Gewichtes (oder durch eine gleichgültige Verrichtung, davon §. 7. wird gehandelt werden) durch Verſuchen erhalten, daß er eine beſtimmte Zahl Schläge in einer Stunde mache. Nun dann, geſetzt mein Anker habe 300 Zähne, und der Radius meines Ankerrades einen Pariſerſchuh, oder 144 Linien, folglich ſey die Peripherie ein wenig größer als 904 Linien, ſo wird die Entfernung eines Zahnes vom nächſten andern (nämlich von der Spitze des einen zur Spitze des andern) ein bischen größer als 3 Linien. Für dieſen Fall, ſage ich, ſey es wohl möglich, daß das Bodenrad ſelbſt Ankerrad ſey; ja auch für den Fall, da jede Oſcillation fünf und eine halbe Secunde dauert, und die Länge des einfachen Pendels 90 $\frac{3}{4}$ aſtronomiſche oder 103 baieriſche Schuhe, und einen Zoll und eine Linie beträgt. In dieſem letzten Falle iſt die Zahl der Zähne 327, und die Entfernung derſelben von einander, wenn das Rad einen Schuh Radius hat, 2 Linien, und beynahe $\frac{5}{6}$ einer Linie darüber; giebt man aber dem Radius 13 Zolle, ſo iſt die Entfernung der Zähne von einander völlig drey Linien.

Ja es erklecket ein einziges Rad auch ſogar im Falle, da man einen Perpendikel anbringen kann, deſſen Oſcillationen nur vier Secunden lang dauern, der alſo für ein 48 aſtronomiſche Schuhe langes einfaches Pendulum gilt, wie ich unten §. 13. zeigen werde. Aber freylich für einen ziemlich kürzern, und alſo auch ſchnellern Perpendikel wird man mit einem Rade allein, weil es allzu groß ſeyn müßte, nicht mehr wohl zurechte kommen, und ſich wenigſt zweyer, und eines Getriebes bedienen müſſen. Doch wir wollen unterdeſſen unſer Ankerrad beyſeits ſetzen, und die Ausführung dieſer Behauptungen dahin verſchieben, wo ſie ſich bequemer beweiſen laſſen; jetzt aber vom Perpendikel handeln, bey dem wir zu vorderſt alle Hinderniſſe der Bewegung aus dem Wege räumen müſſen, weil ſie auf alle andere Theile eines Schlagwerkes ſtarken Einfluß haben.

Hin-

Hinderniſſe der Bewegung des Perpendikels.

§. 3. Jedem Mechaniker iſt es bekannt, daß, wenn der Widerſtand der Luft, und die Wetzungen nicht hinderlich wären, ein Perpendikel, der einmal in Bewegung geſetzt iſt, immer fort oſcillieren würde; und daß alſo eine Uhr nur das durch ihren Trieb erſetzen müſſe, was dem Perpendikel an Kraft bey ſeinen Schwingungen durch den Widerſtand der Luft, und durch die Wetzungen verloren geht. Der Perpendikel hängt entweder an einer ſtählernen Feder, oder an einem ledernen Bande, oder einer Schnur, oder, wenn er nicht gar ſchwer iſt, bey kleinern Uhren an einem Seidenfaden; oder er hat eine Achſe mit Zapfen, die in Pfannen gehen; in allen dieſen Fällen iſt doch ein Widerſtand der Wetzung, welcher deſto größer wird, je ſchwerer der Perpendikel ſammt ſeinem angehängten Gewichte iſt, und je größern Bogen er in ſeinen Schwankungen machet. Man muß aber einem Perpendikel zu einer großen Uhr, wenigſt einigermaßen, eine ihr proportionierte Schwere, und proportionierten Auslauf ſeiner Schwankungen geben, ſonſt würde ſie nicht ſicher fortgehen.

Je länger der Perpendikel iſt, je größer, bey gleichvielen Graden, werden die Auslaufbögen, und je mehr Luft muß alſo auch bey jeder Schwankung desſelben zur Seite geräumet werden. Z. B. Die Länge eines Perpendikels A ſey 3 aſtronomiſche Schuhe; eines andern B aber 90 Schuhe, und die Auslaufbögen ſeyen bey beyden von gleich vielen (etwa 5) Graden, ſo iſt der Auslaufbogen des Perpendikels B dreyßigmal größer als der Auslaufbogen des Perpendikels A. (Ich richtete gerne die Uhren ſo ein, daß der ganze Auslaufbogen ohngefähr 5 Grade betrüge) Wenn die Sehne des Auslaufbogens der zehente Theil der Perpendikellänge (vom Punkte der Aufhänzung bis zum Mittelpunkte der Linſe) iſt, ſo beträgt dieſer

Bo-

Bogen 44 Minuten über 5 Grade; wenn er aber der zwölfte Theil dieſer Länge iſt, und alſo ſo viele Zolle hat, als der Perpendikel Schuhe lang iſt, ſo beträgt er ein wenig über 4 Grade und 46 Minuten. Zwiſchen dieſen zwoen Größen würde ich bey großen Uhren bleiben. Die kleinen Auslaufbögen, nebſt dem, daß ſie weniger Luft wegzuräumen haben, kommen auch näher zur cykloidiſchen Linie, und ſind alſo die Oſcillationen bey kleinen Bögen (von wenigern Graden) gleichzeitiger als bey großen; aber der Perpendikel läßt ſich bey kleinen Bögen, wenn man ihm nicht mehr Gewicht anhängt, leichter durch ein Hinderniß ſtellen; und der Anker muß genauer richtig gegen ihm geſtellt ſeyn; und die Schiefe der Ankerzähne zu äußerſt an ihren Enden iſt kleiner als bey großen Bögen.

Von der Schwere der Linſe oder des Gewichtes, das man der Perpendikelſtange anhängt ꝛc.

§. 4. Damit aber die Uhr, deren Perpendikel nur von ſo wenigen Graden Auslaufbögen macht, nicht gar zu leicht durch ein Hinderniß geſtellt werde, ſo ſoll das Gewicht, welches man ſelbem zu unterſt anhänget, deſto ſchwerer ſeyn, je kleiner die Auslaufbögen in Graden ſind. Man möchte etwa dieſem Gewichte ſovielmal 20 Pfunde geben, als viele Secunden auf eine Schwankung gehen. Z. B. Wenn der Perpendikel in ſechs Secunden nur eine einzige Schwankung machen ſoll, ſo ſey das Gewicht, das er tragen ſoll, ſechsmal zwanzig, das iſt 120 Pfunde. Es ſchadet aber nicht, wenn man dem Perpendikel noch ſo viel, ja wohl gar bis viermal ſo viel Gewicht zu tragen giebt, abſonderlich, wenn er ſehr lang iſt, und man nicht übrigen Platz hat, ſelbem einen etwas großen Ausſchlagbogen zu geben. Der natürliche Perpendikel, als ein zuſammen geſetztes Pendel, iſt allezeit länger, als das mathematiſche oder theoretiſche Pendel, deſſen Schwan-

kungszeiten mit ihm nach der, oben §. 1. angeführten, Tabelle überein kommen; je ſchwerer aber das unten an ihm angehängte Gewicht in Rückſicht des Gewichtes der Stange iſt, an der ſelbes hängt, je näher kommen ſeine Schwankungszeiten zu den in der Tabelle nach der Rechnung beſtimmten. (Deßwegen ſoll man auch die Perpendikelſtange, wenn man nicht übrige Höhe für ſie hat, damit ſie kürzer werden könne, ſo leicht machen, als man kann; bloß daß ſie nicht zu ſchwach ſey, das angehängte Gewicht ſicher zu tragen.) Iſt aber die Stange ziemlich ſchwer, und das an ſelbe angehängte Gewicht in Rückſicht des Gewichtes der Stange nicht gar groß, ſo muß ein ſolcher Perpendikel, wenn, langſam zu ſchlagen, eine große Länge erfodert wird, noch ſehr vielmehr, ja manchmal einige Schuhe mehr verlängert werden, als das berechnete gleichzeitige theoretiſche Pendel erfodert. Man muß alſo zuvor wohl darauf ſehen, ob man die Uhr ſo hoch ſtellen kann, als es die zu ſeiner beſtimmten Schwankungszeit nöthige Perpendikellänge erfodert.

Wenn der Thurm, in den die Uhr geſtellt wird, nicht hoch genug für den Perpendikel iſt, ſo kann man zwar, wenn nicht gar zu viel fehlt, eine Grube in den Boden machen, in die er mit ſeinem Gewichte hinablangen kann; wenn aber das nicht ſeyn kann, oder man es nicht thun will, ſo muß man gleich Anfangs die Uhr auf eine kleinere Schwankungszeit des Perpendikels einrichten, z. B. auf 5 $\frac{3}{4}$ Secunden anſtatt 6 Secunden, die man ihm geben möchte, wenn man genugſame Höhe dazu hätte, und deßwegen dem Ankerrade, oder den Rädern, von welchen es getrieben wird, mehrere Zähne geben.

Von der Perpendikelſtange.

§. 5. Die Metalle (auch das Eiſen nicht ausgenommen) werden, wie man es aus der Erfahrung weiß, von der Wärme ein wenig ausge-

gedehnt, und von der Kälte wieder zuſammengezogen: deſswegen iſt die Länge eiſerner Stängelchen veränderlich, und die der meſſingenen, oder kupfernen, wie es die Erfahrung zeiget, noch mehr. Gradfaſerichtes Holz aber, wenigſt das der Fichten, wenn es ohne Aeſte, und wider die Feuchtigkeit bewahret iſt, bleibt nach der Länge der Faſern unverändert; ſogar auch die Feuchtigkeit ändert ſelbes, wenn die Holzfibern oder Faſern völlig gerade fortgehen, kaum ein wenig. Ich rathe deſswegen die Perpendikelſtangen von geradfaſerichtem Holze ohne merkliche Aeſte zu machen. Wenn es nur kurze ſind, können ſie von einem Stücke ſeyn; wenn ſie aber ſehr lang ſeyn ſollen, weil man geradfaſerichte ohne Aeſte gar lange nicht haben kann, rathe ich ſie aus mehrern kürzern mit gutem Leime feſt zuſammen geleimten Stücken ſo zu machen, daſs die Zuſammenfügungen der obern mit den untern Stücken nebeneinander immer wechſeln. Die Geſtalt aber dieſer Stange will ich ſo beſchaffen haben, daſs ſie die Luft leicht durchſchneidet, abſonderlich tiefer unten gegen der Linſe zu; denn der oberſte Theil, welcher dem Anhängspuncte nahe kömmt, hat bey jeder Schwankung nur eine kleine Bewegung, die aber bis zu unterſt mit der Länge der Stange bis zur Linſe, oder zum angehängten Gewichte hin, immer zunimmt. Deſswegen begränzte ich den Durchſchnitt dieſer Stange, ſenkrecht durch ihre Länge, mit zweenen Zirkelbögen *ACB* (Fig. I. in natürlicher Gröſse für etliche Zentner zu tragen) und *ABD*. Ich theilete aber die Stange, wenn ſie nicht von einem Stücke ſeyn kann, der Breite nach in fünf Theile 1, 2, 3, 4, 5. Es kämen lauter gleich lange, (die oberſten und unterſten ausgenommen) ſo lange man ſie ohne Aeſte und geradfaſericht haben kann (etwa 3 oder 4 bis 5 Schuhe lange) ſchmale Stängelchen neben einander her. Jedes obere *ab* (Fig. II im verjüngten Maaſse, aber ohne beſtimmte Proportion der Längen zur Breite) wird an das nächſt untere *bc* ſo angeſetzt, daſs die benachbarten in der nächſten Reihe um den fünften

Theil der Länge *ab* tiefer an einander ſtoſſen; und alſo kommen fünf Reihen nebeneinander, die alle aneinander zuſammen geleimet, und bis der Leim trocken wird, mit Zwingſchrauben zuſammen gepreſſet werden, daß ſie ſich ſehr feſt mit einander vereinigen, und alſo gleichſam ein Stück machen, in welchem die Zuſammenfügungen *a*, *b*, *c*, ꝛc. jederzeit durch den Zuſammenhang mit der nächſten Reihe gebunden werden; alſo werden ſie, ſo vieler Zuſammenfügungen ungeachtet, doch ein ſehr ſchweres Gewicht tragen können, weil ſie immer ſeitwärts an den nächſten hangen. Nach Muſchenbröks Verſuche iſt ein Stängelchen vom Tannenholze quadratiſchen Durchſchnittes, deſſen Seite $\frac{27}{100}$ eines rheiniſchen Zolles betrug, erſt durch ein Gewicht von ſechs Zentnern gebrochen; alſo wird auch ein Stängelchen von dem Durchſchnitte, den die Figur I in natürlicher Größe weiſet (welcher, wenn man auch den fünften Theil davon wegnimmt, doch mehr als noch ſo groß iſt, als der Durchſchnitt des muſchenbröckiſchen Stängelchens war) ein Gewicht von etlichen Zentnern vermuthlich noch ſicher tragen können. Doch darf man dieſes Stängelchen nicht gar zu ſchwach machen; friſches Holz trägt mehr als altes, und Muſchenbröck wird wohl ſeine Verſuche mit friſchem gemacht haben. Man darf alſo aus ſeinen Verſuchen nicht ſogleich die Rechnung ohne Aenderung auf Holz anwenden, das beſtändig, auch wann es mit der Zeit alt wird, ein großes Gewicht tragen ſoll. Kann man aber das ganze Stängelchen ohne merkliche Aeſte, und Krümmungen der Faſern, von Einem Stücke haben, ſo iſt es deſto beſſer. Es iſt auch wohl zu merken, daß bey geſunden Bäumen das innere Kernholz feſter als das äußere iſt. Lärchenholz wäre vielleicht das beßte dazu, wenn man es ohne viele Aeſte haben kann.

Das alſo bereitete Stängelchen, das man ohne Zweifel von wohl ausgetrocknetem Holze machet, muß darnach auch wider die Feuch-

Feuchtigkeit, welche ſich von auſzen, bey feuchtem Wetter, hineinziehen möchte, beſchützet werden. Ein guter Oelfirniſz, oder noch beſſer eine Lackierung von gutem Lacke werden wohl dazu dienlich ſeyn.

Zu oberſt, wo die Feder damit verbunden wird, ſtecke dieſes Stängelchen in einer eiſernen Hülſe *nn*, die an einer eiſernen Regel *mm* haftet, welche durch den Hacken *hd* einer eiſernen Gabel *hdl* geht, deren Achſe *bb* den Anker *c* trägt, und mit ihm von den Ankerrade in immer ſchwankende Bewegung geſetzet wird. Die Regel *mm* hängt an der Feder *ff*. Die Hilſe *nn*, welche das Stängelchen einnimmt, iſt etliche Zolle lang, und mit ſelbem mit ſehr vielen dünnen durchgeſchlagenen, gleich weit von einander getheilten, eiſernen Stiftchen verbunden. Es iſt ſo das Perpendikelſtängelchen zu unterſt mit einer anderen Hülſe verbunden, unter der ein Zapfen abwärts durch die Linſe geht, die davon ſoll getragen werden, welche auf der Schraubenmutter ruhet, die an dieſem zu unterſt mit Schraubengewinden verſehenem Zapfen ſich auf- und abſchrauben läſzt, und alſo die Linſe nach Belieben ein wenig zu erhöhen, oder zu erniedern dienet, bis ſie die gehörige Stellung richtig erhält.

Von der Linſe oder dem Gewichte an der Perpendikelſtange.

§. 6. Das Gewicht, welches die Perpendikelſtange zu unterſt an ihr angemacht tragen ſoll, kann ein Stein ſeyn von was immer für einer Art, oder ein mit Sande und Steinen gefülltes von Eiſenbleche gemachtes Geſchirr, oder auch ein hölzernes mit Eiſen beſchlagenes. Man giebt dieſem Gewichte gemeiniglich die Geſtalt einer Linſe; aber die Geſtalt eines doppelten Afterkegels, deſſen vertikalen Durchſchnitt beyläufig *ACBD* (Fig. I), wenn *AB* die Achſe iſt, im verjüng-

jüngten Maaße vorſtellet, wäre die Luft leicht zu durchſchneiden noch dienlicher; und ſo käme ſein Mittelpunkt der Schwere näher zum Mittelpunkte der Schwankungen, als bey der vertikalen Linſengeſtalt. Wenn der Bogen, den er durchlaufen ſoll, von ziemlich vielen Graden wäre, wäre es beſſer, die Achſe dieſer Afterkegeln *AB* nach dieſem Bogen zu krümmen. Sein körperlicher Inhalt, und alſo auch ſeine Größe darf für einen ſehr langen Perpendikel nicht klein ſeyn, ſondern wohl 2 bis 3, oder 4 Cubicſchuhe betragen, damit er mehrere Zentner wäge. Mitten durch dieſen Körper ſenkrecht auf die Achſe *AB*, nach der Richtung *CD*, werde ein Loch gemacht, wodurch der eiſerne Zapfen gehe, welcher an der untern Hülſe der Stange hängt, an dem zu unterſt eine Schraubenmutter, auf welcher das Gewicht *AB* ruhet, dieſes ein wenig höher oder niederer zu ſtellen beweglich iſt. Oben aber bis Mitte in die Linſe, oder den Körper *AB* iſt der eiſerne Zapfen, und das Loch *CD* vierkantig, daß er ſich daran um die Achſe *CD* nicht umwende.

Die Hülſe, welche dieſes Gewicht trägt, hat Anfangs noch nicht ſeinen beſtimmten Ort. Man mache nämlich die Perpendikelſtange mit Fleiſe etwas länger, als ſie ſeyn ſoll, die beſtimmte Zahl der Schwankungen in einer gegebenen Zeit zu machen, und befeſtige den Zapfen, der das Gewicht tragen ſoll, mit ſeiner Hülſe, mit etlichen durchgeſchlagenen Stiftchen daran; darnach bringe man den Perpendikel ſammt dem daran gehängten Gewichte in Bewegung, und zähle die Schwingungen, die er in einer beſtimmten Zeit machet. Er wird zwar zu langſam gehen, und alſo muß das Gewicht höher kommen. Man nehme alſo den bemeldten Zapfen wieder von der Perpendikelſtange ab; verkurze ſie ein wenig, und ſtecke wieder die Hülſe des Zapfens daran, und laſſe ſie ſammt dem daran gehängten Gewichte ſchwanken. Nun werden ihre Schwankungen geſchwinder ſeyn, als zuvor,

aber

aber vielleicht doch noch ſo langſam, daß die Erhebung des Gewichtes durch die Schraubenmutter noch nicht hinreichend iſt, ſie ſchnell genug zu machen; alſo nimmt man wieder das Gewicht ſammt dem Zapfen von der Perpendikelſtange ab; verkürzet ſie wieder; befeſtiget den Zapfen wieder daran; verſuchet wieder, ob die Schwankungen nicht zu langſam ſeyn ꝛc.; verkürzet die Stange wieder, wenn es nöthig iſt; und wiederholet dieſe Handlungen ſo lange, bis endlich die Stange jene Länge erhält, bey der man durch Hilfe der Schraubenmutter dem Gewichte die erforderliche Höhe geben kann, in der ſelbes die verlangte Zahl der Schwankungen in einer gegebenen Zeit machet. Nachdem man dieſes erhalten hat, wird die Hülſe, die man zuvor nur mit etlichen wenigen Stiftchen angeheftet hat, erſt mit mehrern, die man durch alle Löchchen derſelben ſchlägt, recht feſt angemacht, und alſo bleibt ſie mit dem Zapfen und dem Gewichte, welches dieſer trägt, an der Stange.

Das Gewicht *AB*, wenn es nicht gar ſehr groß iſt, könnte von Leimen geformet, und in einem Ziegelofen mit den Mauerziegeln gebrannt werden. Man kann es aber auch von einem andern Steine, z. B. einem Sandſteine geſtalten. Wollte ich etwa einen runden flachen Stein, wie die Schleifſteine ſind, dazu anwenden, ſo ließ ich ihn doch zuvor im Kreiſe am Rande herum ſchneidend zuhauen, daß er die Luft leichter theile; und wenn es der Platz litt, ſetzte ich ihn lieber horizontal als vertikal an, damit der Mittelpunkt der Schwankungen näher zu ſeinem Mittelpunkte der Schwere käme, und darum auch die Perpendikelſtange ein wenig kürzer würde; und weil es auch leichter iſt, ein Loch durch den Stein nach der kurzen Achſe durch ſeinen Mittelpunkt, als ein langes durch den ganzen Durchmeſſer ſeiner Rundung zu machen. Dieſes Gewicht aber muß an der Stange feſt, nicht ſchwankend, ſeyn, damit es gleichförmiger oſcillire, und auch die Stange davon nicht ſo leicht gebrochen werde.

Wie

Wie der Perpendikel aufgehängt wird ꝛc.

§. 7. Der Perpendikel mag wohl an einer etwa anderthalb Zolle breiten, und etliche Zolle langen Feder *ff* (Fig. III.) hangen; und dieſe an einem vierkantigen Stücke Eiſen *ab*, daran ein runder Stift mit Schraubengewinden *bc* empor ſtehet, befeſtiget ſeyn. Dieſes vierkantige Stück *ab* geht durch ein viereckichtes Loch eines an einer nahen Wand, oder ſelbſt an einer Säule der Uhr, oder an einem feſten Balken befeſtigten Hackens *dd*, mit einer Schraubenmutter *e*, womit man die Feder, und mit ihr den ganzen Perpendikel, wenn die Uhr zu langſam geht, erheben; oder, wenn ſie zu geſchwinde geht, ſenken kann; denn die Feder geht durch einen geſpaltenen Hacken *gg*, der an der nämlichen Mauer oder Säule oder an dem nämlichen Balken feſt iſt, woran der Hacken *dd* haftet, und die Beugung der Feder fängt unter ſelbem an; im Schlitze des Hackens *gg* aber hat ſie nicht Luft, ſich zu bewegen. Es iſt noch beſſer, wenn anſtatt des Spaltes, oder der zweyzinkichten Gabel, ein Blättchen *kk* über die Feder hergeht, und mit zweyen Schräubchen neben der Feder, an dem Hacken *gg* feſt iſt, damit die Feder nicht Luft habe, ſich dazwiſchen zu bewegen. Man machet mit Nachlaſſung der Schraube Luft, wenn man die Feder erheben, oder erniedern will, zieht aber dieſe Schraube darnach gleich wieder feſt an, daß ſich die Feder dazwiſchen nicht bewegen kann, und ihre Beugung gewiß erſt unter *gg* anfangen muß. Alſo kann man, durch Hilfe der Schraube *bc*, und Schraubenmutter *e*, den Perpendikel, ohne ihn in ſeinem Gange zu ſtören, ein wenig länger oder kürzer, als er zuvor war, machen, und dadurch die Geſchwindigkeit ſeiner Schwankungen ein wenig hemmen oder vermehren.

Wenn man nur auf eine Zeit lang die Geſchwindigkeit des Perpendikels ändern will, ſo wird man manchmal beſſer thun, man laſſe

die

die Schraube *bc* mit der Mutter *e* unverändert, und hänge an die Perpendikelſtange ein Gewicht höher über dem Hauptgewichte an, ſo geht der Perpendikel geſchwinder, und deſto geſchwinder, je höher dieſes Gewicht hängt; oder langſamer, wenn man es darunter anhängt, und deſto langſamer, je tiefer man ſelbes hänget; weil im erſten Falle dadurch das Oſcillationscentrum erhoben, und im letzten vertiefet wird. Dieſes mag man beſonders thun, wenn man die Uhr, welche zu ſpat, oder zu fruhe geht, nicht gerne auf einmal gar merklich für ſich gehen laſſen, oder aufhalten will. Darnach aber wird dieſes Gewicht wieder weggenommen, und wenn man ſonſt keine andere Aenderung an dem Perpendikel macht, hat die Uhr wieder ihren vorigen Gang. Der Perpendikel aber ſoll auch mit einem darüber geſetztem Käſtchen wider die Luft, und allerhand Zufälle, bewahret ſeyn. Das Käſtchen kann ein Leiſtenwerk ſeyn, mit darüber genagelten Pappendeckeln. Wenn man, ſie mit einander zu verbinden und die Fugen zu ſchließen, ſich eines Kleiſters bedienen will, ſo miſche man Galle darunter, daß ihn die Mäuſe nicht anpacken.

Von der Gabel, welche den Perpendikel führet ꝛc.

§. 8. Der an der Feder hangende Perpendikel bekömmt ſeine Bewegung durch eine Gabel, die ihn führet, und an einer horizontalen Achſe feſt iſt, an der entweder zween Lappen hervorragen, die durch ein horizontales Steigrad wechſelweiſe hin und wieder getrieben werden, oder es ſtecket daran ein Eiſenſtück, das man den Anker nennet, welcher durch ein vertikales Rad, nämlich das Ankerrad eine ſchwankende Bewegung erhält, und die bemeldte Achſe und die daranſteckende Gabel mit ihm. Man hat bisher verſchiedne Arten Anker erdacht; mir gefällt vor andern, wegen ſeiner Simplicität, der grahamiſche. Dieſer begehrt am Ankerrade, wie die meiſten andern, nur halb ſo viel

C Zähne

Zähne als der lepautiſche, nämlich nur 30, wenn das Ankerrad jede Minute einmal umgehen ſoll, da der lepautiſche 60 fordert, und auch künſtlicher und müheſamer zu machen iſt. Man wirft zwar dem grahamiſchen Anker die Ungleichheit ſeiner Aerme vor, dadurch er die Schwankungen auf einer Seite größer als auf der andern machen ſoll; allein dieſe Ungleichheit der Schwankungen, wenn ſie auch wirklich iſt, beträgt ſehr wenig, und hat bey dieſer Art Uhren nichts zu bedeuten, und ſie iſt auch mit dieſem Anker nicht weſentlich verbunden; denn es kömmt auf die Geſtalt der Ankerzähne oder Spitzen der Ankerärme an, die man ſo machen kann, daß einer die Gabel ſo weit als der andere treibt. Ich will aber zuvor, ehe ich meinen Anker beſchreibe, der doch mit dem grahamiſchen nicht völlig übereins kömmt, von der Gabel und Spindel oder gemeinſchaftlichen Achſe der Gabel und des Ankers reden.

Von der Wetzung der Zapfen der Gabelſpindel.

§. 9. Dieſe Spindel *a b* (Fig. IV in ſtark verjüngtem Maaße, etwa achtzehnmal kleiner als von Natur) welche durch ein Loch in der Säule *M* frey durchgehet, hat zu äußerſt zween Zapfen, nämlich einen bey *a* in einer Pfanne außer der bemeldten Säule, und den andern bey *b* in einer andern Pfanne. Ein ſolcher Zapfen bey einer großen Uhr hat etwa dritthalbe bis drey Linien im Durchmeſſer. Weil dieſe Zapfen in einer beſtändigen und viel ſchnellern Bewegung ſind als die Zapfen eines jeden auch des ſchnelleſten Rades des Gehewerkes der Uhr (da ſie bey jedem Perpendikelſchlage einen, zwar nur kleinen, Bogen von ſo vielen Graden, als der Perpendikel durchläuft, um ihre Achſe machen) ſo ſollen ſie ſo wenig Wetzung haben, als es immer möglich iſt. Die Schwere der Spindel *a b* und des Ankers bey *c*, und der Gabel *a d h* drücken dieſe Zapfen abwärts; abſonderlich wird der erſte *a*, welcher der Gabel gar nahe iſt, von ihrer Schwere abwärts

wärts gedrückt; aber die Zähne des Ankerrades drücken den Anker *c*, und mit ihm die Spindel *ab*, wechſelweiſe rechts und links, ſeitwärts, und auf der Seite, wo die Zähne deſſelben aufwärts ſteigen, auch aufwärts; es läßt ſich alſo dieſen Zapfen nicht wohl eine andere als cylindriſche Geſtalt geben. Je dünner man ſie macht, je weniger haben ſie Wetzung; aber gar zu dünn darf man ſie auch nicht machen, weil ſie, wenn ſie gar zu dünn wären, den Stoß, welchen der Anker, und mit ihm die Spindel *ab*, bey jedem Perpendikelſchlage vom Ankerrade bekömmt, nicht ſicher aushalten könnten.

Unzuträgliche Weiſe dieſe Wetzung zu vermindern.

§. 10. Mit Tragſcheiben kömmt man hier auch nicht wohl zu rechte, weil die Bewegung dieſer Zapfen nur ſchwankend iſt, und alſo die Scheiben nicht umtreibt, ſondern ihnen nur eine um ihre Achſen ſchwankende Bewegung giebt. Ich habe einſtens bey einer groſzen Uhr den vordern Zapfen *a* mit einer Tragſcheibe, die an einem, von der vordern Säule ſelber Uhr hervorragendem, Zäpflein hieng, unterſtützet geſehen; allein man hatte von dieſer Tragſcheibe wenig Vortheil. Anfangs zwar ward ſie von dem darauf liegenden Zapfen *a* der Spindel *ab*, mit ihm, in ſchwankende Bewegung geſetzt; aber weil auch dieſe Scheibe an ihrem Zapſen (wie es auch nicht anders ſeyn konnte) Wetzung hatte, folgte ſie doch nicht völlig der Bewegung des aufliegenden Zapfens *a*, darum wurde ſie von dieſem ein wenig gewetzt. Dieſe Wetzung machte mit der Zeit eine kleine Vertiefung in die Scheibe an dem Orte, wo der Zapfen *a* darauf auflag, in welcher dieſer Zapfen, als einer Pfanne, mit wetzender Bewegung um ſeine Achſe hin und her ſchwankte; und dieſe Vertiefung wurde mit der Zeit von der bemeldten beſtändigen Wetzung immer ſtärker, die Scheibe ſelbſt aber blieb dabey, ruhig ſtehen. Hob man den Zapfen *a* aus dieſer Ver-

tiefung heraus, und rückte man die Scheibe einige Grade um ihre Ach-ſe, und ließ alsdann den Zapfen *a* wieder darauf aufliegen: ſo beweg-te ſie ſich wieder mit dem darauf liegenden Zapfen ſchwankend; aber es entſtand unter dieſem in der Scheibe nach und nach wieder eine neue Vertiefung, die immer größer wurde, in der der Zapfen *a* als einer Pfanne, ohne ſich daraus zu erheben, oder die Scheibe ſelbſt zu treiben, ſich bewegte; und ſo gieng es immer fort, daß alſo die rei-bende Bewegung des Zapfens *a*, wie man es durch die untergeſetzte Scheibe zu erhalten ſuchte, keineswegs in eine welzende verwandelt wurde, ausgenommen auf eine kurze Zeit, je nach dem ein neuer Theil der untergeſetzten Scheibe unter den Zapfen gerückt war, bis in dieſem eine neue Vertiefung entſtand, nach welcher ſich die reibende Wetzung des Zapfen wieder einſtellte, und blieb. Ich wüßte zwar freylich eine Weiſe dieſes Uebel, ſo weit der Druck abwärts geht, zu vermindern; allein weil nicht nur von unten, ſondern von allen 4 Seiten her eine Wetzung entſteht, ſo müſſen wir ſie entweder gedulden, oder, beſſer, nur mit guten Herzblättern, und mit feiner Polirung dieſer ſowohl als der Zapfen, ſie zu vermeiden ſuchen; oder ſie auf eine Weiſe heben, die nicht ſo gar einfach, doch auch nicht gar ſchwer iſt, die ich jetzt gleich beſchreiben will; nur merke ich noch zuvor an, daß, wenn man die Herzblätter von gutem Meſſing machte, man ſie ſo einrichten ſollte, daß, wenn die eine Zeit lang gebrauchten ziemlich angegriffen und ver-nutzet ſind, ſie leicht wieder mit neuen können erſetzet werden, wie ich es im erſten Abſchnitte §. 14, und im zweyten §. 7. gelehrt habe.

Eine andere beſſere Weiſe.

§. 11. Es ſey *ED* (Fig. VI nach halb ſo großem Maaße als das natürliche iſt) ein Anfangs cylindriſcher Zapfen, deſſen Durch-meſſer etwa einen halben Zoll betrage, (um ſich dieſen Zapfen recht vorzuſtellen, thut man wohl, wenn man ein hölzernes Cylinderchen

von

von der Größe der gegenwärtigen Figur, oder auch ein größeres oder ein kleineres vor ſich hernimmt, und die Einſchnitte darein, wie ich ſie zu machen lehren werde, etwa mit einem Meſſer machet) dieſen theile man nach ſeiner Länge in vier Theile I, II, III, IV, und mache, mit Ausfeilen, darein vier Ausſchnitte, ſo daß überall nur ein Stück bleibe, deſſen Durchmeſſer ein Sector *abeca* von etwa 164 oder 170 Graden ſey; aber nach vier verſchiednen Richtungen 1, 2, 3, 4. In den Ausſchnitten alſo bekommen wir ſtumpfe Schneiden oder Kanten *c*, die nach vier, einen Quadranten von einander entfernten, Seiten gerichtet ſind, und alle mitten in die Achſe des Zapfens fallen. Dieſer alſo eingeſchnittene Zapfen kömmt alsdann in eine vierkantige Röhre quadratiſches Durchſchnittes, die er beynahe ausfüllet, aber doch nicht gar berühret, daß er ſich an den innern Seiten derſelben nicht ſtreife. Dieſe quadratiſche Röhre *x* (Fig. VII. B.) muß auf jeder Seite zwey viereckige Löcher haben, dadurch nach vier verſchiedenen Richtungen kleine viereckige ſtählerne Stäbchen G (Fig. VII) durchgehen, und an den vier Schneiden *c* (Fig. VI) der vier Theile *I*, *II*, *III*, *IV* des Zapfens *ED*, ſelbe berührend, vorüber gehen; von dieſen Stäbchen G dann wird der Zapfen *ED* alſo eingeſchloſſen, daß er ſich daran zwar ſchwankend bewegen, aber nicht ausweichen kann, ſondern in ſeiner Achſe *ED* bleiben muß.

Um ſich von der jetzt beſchriebenen Röhre einen deutlichern Begrif zu machen, bereite man ſich etwa von einem Kartenblatte ein länglichtes Viereck *oott* (Fig. VII. A), das durch Parallellinien *pp*, *qq*, *rr*, *ss* in vier Theile *E*, *F*, 𝔈, 𝔉, mit einem anhangendem kleinen Streifen *sstt*, getheilet werde, und machet acht viereckige Löcher, wie ſie die Figur als Quadrate vorſtellet, darein; beuget alsdann dieſe Streifen bey den Linien *pp*, *qq*, *rr*, und *ss* rechtwinkelig ab; und klebet *sstt* an *oo* an, daß aus dieſem Parallelogramme eine vier-

vierkantige Röhre quadratiſches Durchſchnittes werde, deren obere horizontale Seite 𝔉, die untere *F*; die verticale gegen uns gewandte *E*, und ihr gegenüber ſtehende 𝔈, mit zweyen Löchern, ſich darſtelle. Nun bereitet auch vier kleine Hölzlein *G*, (Fig. *B*) welche dieſe Löcher ausfüllen können, und wenigſt ſo lang ſind, als dieſe Röhre dick iſt, oder ein wenig länger. Darnach (bevor ihr die Hölzlein G darein ſtecket) ſtecket den von Holz geſtalteten Zapfen *ED* (Fig. VI) in dieſe papierene Röhre, und endlich die bemeldten vier Hölzlein *G* in die Löcher 1, 1; 2, 2; 3, 3; und 4, 4; ſo werdet ihr ſehen, wie ein alſo geſtalteter Zapfen in einer ſolchen Röhre *x* ſo liegen kann, daß er nur mitten in ſeiner Achſe auf dem untern Parallepipede G aufliegt, und an die 3 andern ſich anlegt; und auf allen vier Seiten eine ebene Fläche der Röhre *x* antrift, die er ohne ſich daran zu ſtreifen, beynahe berühret, und zwiſchen ihnen, ohne ſich daran zu wetzen, um ſeine Achſe (nämlich um die gerade Linie *ED*, welche mitten durch ihn geht) ſich welzet.

Dieſes Muſter, das einen der verlangten Zapfen, mit der Röhre in der er beweglich ſeyn ſoll, im natürlichen, oder verjüngten Maaße vorſtellet, muß dem Künſtler, der ſie von Eiſen und Stahl machen ſoll, vorgewieſen werden. Die Röhren ſelbſt mögen von Eiſen ſeyn; die Stückchen G von Stahle, oder wenigſt an den Seiten, da ſich die Schneiden der Zapfen daran welzen ſollen, geſtählet, oder angeſetzt und gehärtet; die Zapfen der Spindel von Eiſen, aber eingeſetzt und gehärtet, oder auch vom Stahle. Es werden aber dieſe Röhren in viereckige Löcher zweener Lappen *m* und *n* (Fig. V) eineingeſetzt, (In dieſer Figur wird die Achſe des Ankers *c* ober dem hier nicht vorgeſtellten Ankerrade ſchwebend vorgeſtellt; ich ſetze aber, wie wir §. 12. ſehen werden, den Anker lieber ſeitwärts des Ankerrades) und mit Stelleſchrauben, oder auf eine andere beliebige Weiſe

darinn

darinn befeſtiget; dadurch dann die vier Stücke G (Fig. VII) unbeweglich in jeder ihrer Röhre erhalten werden. Die zween Lappen *m* und *n* (Fig. V) ſtecken mit kleinen vierkantigen Zäpflein in der ober ihnen ſchwebenden horizontalen Stange *ef*, über welche die Zäpflein empor ſtehen, und ober ſelber rund und mit Schraubengewinden verſehen ſind, und mit darüber geſchraubten Schraubenmüttern (wie m′ zeigt) erhalten werden. Das Stängelchen *ef* aber liegt in viereckigen Löchern zwoer verticaler Säulen (nämlich einer kurzen vom Stege *ll* herabhangenden bey *e*, und der hintern *h*, welche zum Geſtellwerke der Uhr gehört; der Steg *ll* aber ruhet auf den Säulen *k* und *h*) und iſt in ſelben (und mit ihm die Gabel ſammt dem auch daran befeſtigtem Anker *c*) nach der Direction *ef* beweglich, damit man den Anker aus den Zähnen des Ankerrades hinausſchieben, (um die Uhr für ſich zu laſſen oder zurück zu treiben) und darnach wieder hinein ſchieben kann, daß der Anker wieder in die Zähne des Ankerrades eingreife, ſo, wie man bey den jezigen Uhren die Spindel *ac* ſelbſt nach dieſer Direction, in der nämlichen Abſicht, hin und her bewegen kann. Dieſe Anrichtung iſt bey mir darum nöthig, weil meine Spindel *ab* ſich (wegen den Einſchnitten in den Zapfen) in ihren Pfannen *m* und *n* nicht hin und wieder rücken läßt: nach dieſer Anrichtung aber kann man ſie ſammt der Tragſtange *ef* (beyde gehen frey durch ein Loch in der Säule *k* hindurch) gegen eine an der hintern Säule *h* befeſtigten Feder g zurück ſchieben, und ſo den Anker auf eine Zeit lang, ſo lange man nämlich die Tragſcheibe *ef* gegen die Feder g drückt, den Anker aus den Zähnen des Ankerrades bringen, und außer ſelben erhalten. Stecket man ein Keilchen zwiſchen die Feder g, und Säule *h*, ſo bleibt der Anker in ſelber Stelle, bis man das Keilchen wieder wegnimmt.

Die

Die Zapfen *ED* (Fig. VI) darf man nicht gar dünn machen, weil ſie, wenn ſie gar dünn wären, wegen den Einſchnitten brechen möchten; denn der Durchſchnitt derſelben, wo ein Theil z. B. I. mit dem benachbarten II zuſammen hängt, beträgt etliche Grade weniger als einen Quadranten; er iſt nur der halbe Theil des Sectors. *aec*. Man könnte aber den Zapfen etwas länger machen, und zwiſchen jedem Einſchnitte ein dünnes cylindriſches Scheiblein ſtehen laſſen, ſo wären die Theile ſtärker mit einander verbunden; wenn man aber auch dieſes nicht thut, glaube ich doch nicht, falls man ihn noch ſo dick macht als ihn die Figur VI vorſtellet, daß er brechen werde; denn am meiſten hat der hinterſte Theil I zu leiden, welcher, weil er ſich vom ganzen Stücke wenig entfernet, nicht leicht zu brechen iſt. Wenn man aber dieſe Zapfen von gemeiner Art ohne ſolche Einſchnitte haben will, ſo mache man ſie ſo dünn, als ſie ohne Gefahr zu brechen ſeyn können, und laſſe ſie in guten Herzſtücken gehen.

Den Begriff von bemeldten Zapfen *ED* und ihrer Bewegung noch deutlicher zu machen, wollen wir verſchiedene derſelben Durchſchnitte, ſenkrecht durch die Achſe *ED* vorſtellen und erklären. Die Figur VII *c* iſt ein Durchſchnitt der viereckigen Röhre und des Zapfens zu hinterſt bey I (Fig. VI und VII). Der Zapfen liegt hier nur mit der Schneide *c* auf der obern Seite *mn* des Stäbchens *d* auf, und bewegt ſich ſchwankend ſo darauf, daß ſich wechſelweiſe *ca* an *cm*, darnach *ce* an *cn* anleget. Eben ſo iſt die Figur *B* ein Durchſchnitt der Röhre und des Zapfens bey III, wo das Stäbchen *d* oder der Schneide *c* durchgeht, da ſich beym vorigen Durchſchnitte *ca* an *cm* anlegt, legt ſich auch bey dieſem jenſeits *ca* an *cm* an; und eben ſo geht es mit den andern Seiten *ce* bey beyden Durchſchnitten, die ſich an *cn* anlegen. Stelle man ſich nun *B* und *C* um einen Quadranten umgewendet vor, alſo daß die Stäbchen *d* vertical werden,

ſo

ſo mag *B* den Durchſchnitt bey II, und *C* den Durchſchnitt bey IV vorſtellen, und man wird leicht begreifen, daſs die verticalen Seiten der Stäbchen *d*, an welche ſich die Schneiden *c* anlegen, den daran ſich wälzenden Zapfen eben ſo erhalten, daſs er weder rechts noch links dabey ſich verrücke, wie die horizontalen ihn weder höher ſich erheben, noch tiefer herabſinken laſſen. Zu äuſserſt muſs für die krummen cylindriſchen Oberflächen *ae* Luft genug ſeyn, daſs ſie an der vierkantigen Röhre nirgends anſtehen, und in ihrer Bewegung gehemmet werden; alle Berührung iſt nur allein an den Schneiden *c*.

Von der Stellung der Gabel gegen den Perpendikel.

§. 12. Damit die Perpendikelſtange ſich zwiſchen den Zinken der Gabel nicht wetze, ſollen die Bögen, welche dieſe, und der Perpendikel beſchreibt, concentriſch ſeyn; deſswegen ſoll die Spindel der Gabel nicht zu tief unter den oberſten Theil der Feder kommen, daran der Perpendikel hängt; und auch nicht rechts oder links ſeitwärts ſtehen. Aber auch gegen den Anker ſoll ſie ſehr genau eine ſolche Stellung haben, daſs die Gabel bey der Bewegung des Ankers auf einer Seite nicht weiter als auf der andern auslaufe; ſonſt wird der Perpendikel bald durch die ungleiche Auslaufe derſelben in Ruhe kommen, und zwar deſto bälder, je weniger Grade der Perpendikel ausläuft. Mich dünkt, die bequemſte und ſicherſte Art, dieſes letztere zu erhalten, ſey folgende: Setzet die Gabelzinken *aa aa* (Fig. VIII im Grundriſse etwa viermal kleiner als von Natur) weit genug von einander, daſs der eiſerne Theil des Perpendikels *mm*, welcher dazwiſchen kömmt, Luft genug habe, und mehr rechts, oder mehr links dazwiſchen geſtellt werden kann. In die Zinken *aa*, *aa* machet vier Löcher mit Gewinden, darein vier Schräubchen *n*, *n*, *n*, *n* kommen, ſo könnt ihr durch Bewegung dieſer Schräubchen der Gabel gegen den Perpendikel verſchiedene Stellungen geben, und durch Verſuche die ächte

Stellung, wenn die Gabel nicht gar zu unrichtig gegen den Perpendikel und den an ihrer Achſe befeſtigten Anker ſteht, endlich erhalten. Sollten aber etwa die Aenderungen, die ihr bemeldter Stellung durch dieſe Schräubchen geben könnet, noch zu klein ſeyn, ſo müßte mit Biegung der Gabel ſelbſt geholfen werden. Ob die Ausſchläge des Perpendikels beyderſeits gleich ſeyen oder nicht, kann man durch das Gehör entſcheiden; und endlich bleibt auch die Uhr nach einigen Schwankungen ſtehen, wenn ſie gar zu ungleich ſind. Damit der Theil der Perpendikelſtange *mm*, wenn etwa ihre Bewegung mit der Bewegung der Gabel nicht völlig concentriſch wäre, deſto weniger Wetzung an den äußerſten Theilen der Schräubchen *n*, *n*, *n*, *n* habe, ſo laſſe man dieſer ihre äußerſten Theile, mit denen ſie die Gabel *mm* berühren, rundlich machen, und ſie und die Theile der Gabel, die ſie berühren, fein poliren. Nun kommen wir endlich zum Anker und Ankerrade ſelbſt.

Beſchreibung des Ankers und Ankerrades, da man kein anderes Rad zum Gehewerke nöthig hat.

§. 13. Das Ankerrad iſt ſo ſehr mit dem Anker verbunden, daß man eines dieſer zwey Stücke ohne das andere nicht wohl beſchreiben, und abhandeln kann. Ich habe gleich Anfangs oben §. 2. behauptet, es ſey bey Uhren, die in hohen Thürmen ſtehen, wohl möglich, das Gehewerk mit einem einzigen Rade, das zugleich Anker- und Bodenrad iſt (und, wenn der Thurm nicht gar hoch iſt, wenigſt nur mit zweyen Rädern, nämlich einem Ankerrade, und einem Bodenrade und einem einzigen Getriebe, das an der Achſe des Ankers haften muß) zu machen. Dieſe Behauptung ſoll nun ausführlich bewieſen, und die Möglichkeit dieſer Einrichtung gezeigt werden.

Nie-

Niemand wird läugnen können, daß es wohl möglich ſey, ein gezähntes eiſernes Rad von einem Strale zu 12 bis 16 Pariſerzollen zu verfertigen, da auch bey den jetzt gebräuchlichen großen Uhren manchmal Räder von 11 bis 12 ſolche Zolle langen Stralen vorkommen, und jedermann leicht ſieht, daß es ſo gar ſchwer nicht ſeyn würde, ſie von noch vier Zolle größerem Strale zu machen. Nun wenn der Stral eines Rades 12 Zolle, oder 144 Linien lang iſt, ſo beträgt die Peripherie beynahe 905 Linien; alſo, wenn das Rad nicht mehr als dreyhundert Zähne hat, iſt die Entfernung der Zähne von einander ein wenig größer als 3 Linien. Eben ſo, wenn der Stral 16 Zolle, das iſt 192 Linien hat, treffen auf die Peripherie 1206 Linien, und auf die Entfernung der Zähne von einander, wenn ſie 400 an der Zahl ſind, gleichfalls ein wenig über 3 Linien. Ja es gieng auch noch wohl an, ein Rad von 18 Zollen im Radius mit 450 Zähnen zu machen, derer Entfernung von einander auch nicht unter 3 Linien wäre. Alſo, wenn ich den Anker und das Ankerrad mit der Entfernung der Zähne von einander von 3 Linien alſo einrichten kann, daß ſie doch Stärke genug haben, und zu ihrem Dienſte tauglich ſind, werd ich mich mit einem einzigen Rade im Gehwerke begnügen können; und das wird angehen, wenn für den erſten Fall jeder Perpendikelſchlag 6 Secunden; im zweyten wenn er nur 4 und eine halbe; im dritten wenn er gar nur 4 Secunden dauert. Für den erſten Fall habe ich nach der §. 1. angeführten Tabelle des Perpendikels halber eine Höhe wenigſt von mehr als 123; im zweyten von mehr als 69; im dritten von mehr als 46 baieriſchen Schuhen nöthig. Wenn die Stange ſehr gering, und das daran angehängte Gewicht ſehr ſchwer iſt, wird man doch etwa, im erſten Falle mit der Höhe von 127 bis 130; im zweyten von 72 bis 75; im dritten von 50 baieriſchen Schuhen, und vielleicht mit einer noch kleinern zu rechte kommen. Es giebt aber wohl ſo hohe Thürme, oder wenigſt kann man durch ein tiefes

Loch in die Erde einem Perpendikel von ſolcher Länge leicht Platz machen, und dadurch, was der Höhe des Thurms mangelt, erſetzen. Wenigſt aber hat es beym dritten Falle gar keine Beſchwerniß; und auch der zweyte wird an manchen Orten ſtatt haben; der erſte zwar ziemlich ſelten, doch auch bey einigen Thürmen. Laßt uns nun ſehen, wie ich in dieſen Fällen das Rad und den Anker einrichten muß, daß es ihnen weder an nöthiger Stärke, noch an der Richtigkeit des Ganges mangle.

Graham ſetzet für kleine aſtronomiſche Uhren ſeinen Anker beyläufig drey Strale hoch über das Centrum des Ankerrades; und die zween Ankerärme machen mit einander einen Winkel von beyläufig ſechzig Graden. Das ſchickt ſich für mein großes Ankerrad nicht wohl; es iſt aber auch dieſes dem grahamiſchen Anker nicht weſentlich. Es ſey dann *fg* (Fig. X. *A* nach einem dreymal kleinern Maaßſtabe, als der natürliche iſt) ein Stück des Ankerrades mit 300 Zähnen, derer jeder 4 Linien lang ſey, von zwölf Zollen äußerſtes Radius, darauf die Spitzen der Zähne drey Linien weit von einander entfernet ſtehen; ſo ſetze ich die Spindel des Ankers *a* nächſt daran, doch daß die Zähne neben ihr noch ungehindert vorbey gehen können. Die Zähne dieſes Rades ſind nur eine Linie, oder ein wenig darüber, aber nicht gar anderthalbe Linien breit, damit die Ankerzähne *E* und *e*, welche nur anderthalbe Linien breit ſeyn können, zwiſchen ihnen aus- und einzutretten Platz genug finden. Es folgt daraus nicht, daß ſie darum zu ſchwach werden müſſen, denn man kann ſie ſo dick machen, und ihnen dadurch ſo viele Stärke geben, als man will, als etwa fünf Linien dick; die Ankerzähne aber mag man noch ein wenig dicker machen, daß ſie beyderſeits über die Zähne des Ankerrades, da ſie an ſelben berſchleiſen, hinausreichen. Die Länge der Ankerärme beſtimmt ein aus dem Centrum *a* beſchriebener Cirkelbogen *Ee*, welcher

cher genau an der Spitze eines Zahnes des Ankerrades bey *e* vorbey, und mitten zwiſchen zwoen Zähnſpitzen bey *E* durchgeht, zwiſchen welchen eine gewiſſe Zahl Zähne, als etwa 24, oder 25 ꝛc. kommen; es iſt nämlich $ae = aE$. Dieſer Bogen begränzet die untere polirte Fläche des Zahnes *E*, und die innere des Zahnes *e*. Den Stral dieſes Bogens, und die Entfernung des Punctes *a* von der äußerſten Peripherie, oder dem Cirkelbogen, der durch die Spitzen des Ankerrades geht, beſtimme ich durch trigonometriſche Rechnung alſo:

Aus der gegebenen Zahl der Zähne des Ankerrades (z. B. 300) iſt mir ihre Entfernung von einander (1 Grad 12 Minuten) bekannt; alſo finde ich aus der Zahl der Zähne in dem Bogen *eZE* z. B. 24 und einer halben Zahnweite darüber den ganzen Bogen *Ee* (29 Grade und 24 Minuten) folglich den halben Theil desſelben $ze = ZE$ (= 14 Grade und 42 Minuten). Nun ſuche ich in den rechtwinkeligen Dreyecke *aec* (*c* ſtelle man ſich im Mittelpuncte des Ankerrades vor) in welchem mir der Stral $ce = cz$ (= 12 Zoll oder 1440 Scrupel) und der Winkel *ace* (= 14 Grade und 42 Minuten) gegeben ſind, die Hypothenuß *ca* und den Kathetus *ea* (Ich finde in dem angenommenen Beyſpiele $ca = 1489$, und $ea = 379$ Scrupel): wenn ich nun *cz* (1440) von *ca* (1489) abziehe, ſo bleibt mir *za* (49) übrig. Ich habe alſo in dem angenommenen Beyſpiele $az = 49$ Scrupel, welche beynahe fünf Linien machen, und *ae* den Stral des Bogens $eE = 379$ Scrupel, das iſt, drey Zolle und eine Linie und neun Scrupel, oder beynahe drey Zolle und zwo Linien.

Je mehrere Zähne des nämlichen Ankerrades zwiſchen die zween Ankerzähne kommen, je weiter entfernet ſich bey dieſer Rechnung der Punct *a* vom Puncte *Z*, und je länger alſo werden die Ankerärme *ae*, *aE*: aber ich finde es nicht gut, ſie viel länger als nach dieſer

An-

Angabe zu machen, weil man ſonſt, um dem Perpendikel nicht gar zu kleine Schwankungen zu geben, die Zähne des Ankerrades zu lang, und auch die zween Ankerzähne *e* und *E* gar zu ſpitzig machen müßte (längere Zähne biegen ſich leichter oder brechen auch leichter als kürzere). Machet man alles nach den hier angenommenen Größen, ſo kann der Perpendikel etwa 6 Minuten über 9 Grade Schwankungen machen, welche wohl groß genug ſind, die Bewegung der Uhr ſicher fortdauernd zu erhalten.

Mit dem Anker ſelbſt, und den Ankerzähnen iſt es eine heickle Sache; weil ihre Entfernung von einander *eE*, und auch der Winkel *Eae* gar genau beſtimmt ſeyn müſſen. Man könnte freylich für ſich ſelbſt den Anker ganz von Einem Stücke machen; aber ich halte es für rathſamer, ihn aus mehrern auf folgende Art zuſammen zu ſetzen: Die Figur X. *A* iſt das Profil des zuſammen geſetzten Ankers, und ſtellet ihn in der Stellung vor, die er hat, da der untere Ankerzahn *E* ſchon ausgetretten iſt, der obere *e* aber anfängt, von dem gegen ſeine ſchiefe Fläche aufſteigenden Zahne des Ankerrades berührt, und von ſich getrieben zu werden. Dieſen Ankerzahn *ie*, und drey Radzähne zeiget uns die Figur *F* im Profile in ſeiner natürlichen Größe: *H* aber zeiget die Dicke *rr* eines Ankerzahnes von 4½ Linien: den Arm *di*, an dem der obere Ankerzahn *ie* haftet, ſtellet die Figur *B* im verjüngten Maaße beſonders vor: und die Figur *C* zeiget beſonders das ganze, gleichſam zweyarmige Stück *hb*, daran der untere Ankerzahn *E* mit dreyen Schräubchen *V, V*, und *W* feſt iſt. Ereignete es ſich etwa, daß die Ankerzähne nicht aus den Radzähnen des Ankerrades leicht aus- und eingehen könnten, weil die Ankerzähne *e* und *E* zu weit von einander ſtünden, ſo dürfte man nur zu unterſt bey *b* von dem Ankerarme etwas wegfeilen, und man könnte darnach mit dem Schräubchen *W* den Ankerzahn *E* weiter hinaufrücken; denn die Löcher, durch welche in dieſem Stücke die Schräubelchen *VV* gehen ſollen: ge-

denke

denke man ſich länglich gemacht, daß man den Zahn *E*, ihrer ohngeachtet, ein wenig auf und ab ſchieben kann. Ereignete es ſich aber, daß die Ankerzähne zu enge beyſammen wären, ſo möchte man ein dünnes Meſſingblättchen zwiſchen das Zahnſtück *E*, und den äußerſten Theil des Ankerarmes *b* ſetzen, und darnach mit dem, auch durch ein Loch dieſes Meſſingblättchen gehenden, Schräubchen *W* den Zahn *E* an dem Arme *b* befeſtigen.

An dem Arme *di* (Fig. *B*) geht ein kleines Bögelchen *k* mit Schraubengewinden hervor: dieſes Bögelchen geht durch ein Löchchen in dem Arme *h* (Fig. *c*) und ein Rädchen *L* als eine Schraubenmutter (beſieh die Figuren *A*, *B*, *C*, und *F*) kömmt dazwiſchen; eine andere Schraubenmutter *M'* aber äußerlich darüber: durch dieſe zwo Schraubenmütter kann man den Arm *di* ſammt dem daran haftenden Zahne *ie* von dem hintern Arme *h* nach Belieben ein wenig mehr oder weniger entfernen; und alſo den Winkel *Eai* ein wenig kleiner oder größer machen, bis man ihn endlich recht trift. Es iſt aber das ganze Stück *bh* an einer Röhre *MN* (Fig. *D*, welche den Anker auf der ſchmalen Seite rückwärts zeiget) feſt angeſtecket: an dem dünnern Theile dieſer Röhre *N*, welche durch den doppelten Arm *hb* durchgeht, iſt auch der Arm *di*, aber Anfangs beweglich, angeſteckt, und wird durch einen fortgeſteckten Ring, den ein durch ihn gehender Stift mit der Spindel *ss* verbindet, daran erhalten. Die Röhre *MN* ſteckt an der nämlichen Spindel, und iſt mit einer Schraube, oder einem durchgeſteckten Stifte, daran feſt.

Man könnte aber auch den Arm *di* (Fig. *G*) unmittelbar an dem Arme *hm* feſt machen, und nur durch einen langen Schlitz davon getheilet ſeyn laſſen: zwo Schräubchen *x* und *y* dienten, ihn mehr, oder weniger von ſelben zu entfernen. Es gieng nämlich das Schräubelchen *x* mit Schraubengewinden durch den hintern Arm *hm*, und drückte auf den *ni*, den es vor ſich wegſchöbe, wenn man es tiefer

ein-

einſchraubte; entgegen gieng das Schräubchen *y* mit Gewinden durch den Arm *ni*, und frey durch den Arm *mk*, an dem es ſich mit ſeinem Kopfe anlegte, und den Arm *ni* anzöge. Dieſe Art iſt weniger mühſam ins Werk zu ſetzen; aber bey der vorigen kann der Zahn *ie* nicht ſo leicht gegen den Bogen, den er in ſeiner Bewegung machet, ſchief geſtellt werden, ſondern es bleibt ſicherer ſeine innere krumme Fläche genau an dem Bogen *er*, welchen in der Figur *A* die punctirte Linie weiſet.

Es iſt für ſich ſelbſt klar, daß man die Ankerzähne wohl härten, und ſie und die Radzähne, ſo weit ſie einander in ihrer Bewegung berühren, auf das feinſte poliren ſoll. Man polire aber die Ankerzähne nach der Richtung, nach welcher die Radzähne daran herſchlüpfen werden. Die Zapfen der Spindel des Ankers, wenn ſie nicht auch nach der oben §. 11. beſchriebenen Art gemacht ſind, ſollen wenigſt fein rund gedreht, gehärtet, polirt, und ſo dünn ſeyn, als ſie, ohne Gefahr zu brechen, ſeyn können, und in guten Herzſtücken gehen. Man gebe ihnen Oel, und reinige ſie von Zeit zu Zeit fleißig, ſo haben ſie einen leichten Gang, aber, abſonderlich im Winter, nicht zu viel, und lieber gar keins, als ein ſolches, das durch Gefrieren hart würde.

Wenn das Rad mehr als 300 Zähne bekommen ſollte, ſo müßte der Bogen *Ee* mehr als 24 Zähne einſchlieſſen, ſonſt würde der Punct *a* (wie man es durch die Berechnung finden wird) dem Puncte *Z* zu nahe kommen. Deßwegen mußte man für ſolchen Fall entweder den Stral *ae* größer machen, oder es müßte die obere Seite jedes Radzahnes ein wenig ſchief, nach einer geraden Linie, die nicht auf das Centrum des Rades zu-, ſondern tiefer unter ihm vorbey gieng, gefeilet ſeyn, daß nur die Spitze des Radzahnes, nicht aber die ganze obere Seite am Anker herſchlüpfte, damit die Wetzung geringer ſey.

Bisher haben wir geſehen, wie ein Gehwerk mit einem ſehr langen Perpendikel, mit einem einzigen Rade ohne Getriebe möglich ſey, dabey freylich die wenigſte Wetzung, und der leichteſte Gang ſeyn muß. Weil man aber nicht allezeit genugſame Höhe und Gelegenheit hat, einen ſolchen Perpendikel anzubringen, ſo wollen wir jetzt ſehen, wie man wenigſt nur mit zweyen Rädern, und einem einzigen Getriebe ein Gehwerk machen kann, wo man wenigſt Höhe genug hat, für einen Perpendikel, deſſen Oſcillationen anderthalbe oder zwo Secunden dauern, dazu eine Höhe von 9 bis 15 baieriſchen Schuhen erklecklich iſt.

Gehwerk nur mit zweyen Rädern und einem einzigen Getriebe.

§. 14. Wenn der Perpendikel in weniger Zeit als vier Secunden je eine Schwingung machen ſoll, ſo wird es nicht mehr wohl angehen, ſich nur eines einzigen Rades zu bedienen, weil es allzu groß werden, und zu viele Zähne haben müßte; aber zwey Räder, nämlich ein Bodenrad, und ein Ankerrad, mit einem damit verbundenen concentriſchem Getriebe, halte ich bey Thurmuhren durchaus für zureichend, und da wünſchte ich ſehr, daß zu Verminderung der Wetzung das Bodenrad, und das Getriebe ſchiefe Zähne hätten, wie ich ſie im erſten Abſchnitte dieſer Abhandlung beſchrieben habe. Folgende Tabelle ſoll uns zeigen, was für eine Zahl der Zähne an den Rädern und Getrieben dazu dienlich ſey:

A	*F*	G	H	*K*	*L.*	*M*	*N.*	*ae*	*az*
1''	100	4 Zolle	10	8	5 Lin.	180	7 Z. 6 L.	3 Zoll. 10$\frac{1}{2}$ Lin.	1 Z. 6 Lin. 8 Sc.
2''	90	3 Zock 7 Lin.	10	10	5 Lin.	100	4 Z. 4 L.	4 Zoll. 1$\frac{1}{2}$ Lin.	1 Z. 10 L. 5 Sc.
	100	4 Zoll	12	9	5 L. 7 Sc.	108	4 Z. 4 L.	3 Zoll. 10$\frac{1}{2}$ Lin.	1 Z. 6 L. 8 Sc.
2$\frac{1}{2}$''	90	3 Zoll 7 Lin.	12	8	5 L. 7 Sc.	96	3 Z. 8 L.	4 Zoll. 1$\frac{1}{2}$ Lin.	1 Z. 10 L. 5 Sc.
	80	3 Z. 2 L. 2 Sc.	18	9	8$\frac{1}{2}$ Lin.	162	6 Z. 4$\frac{1}{2}$ L.	4 Z. 1 L. 3 Sc.	2 Z.
3''	100	4 Zolle	20	6	9$\frac{1}{2}$ Lin.	120	4 Z. 9 L.	3 Zoll. 10$\frac{1}{2}$ Lin.	1 Z. 6 L. 8 Sc.
	150	6 Zolle	37	4	1 Z. 6 Lin.	148	6 Zolle	3 Z. 4 L. 6 Sc.	10 L. 6 Sc.
4''	90	3 Zoll [illegible] Lin.	20	5	9$\frac{1}{2}$ Lin.	100	4 Z. 9 L.	4 Z. 1$\frac{1}{2}$ L. [illegible] Sc.	1 Z. 10 L. 5 Sc.

In dieſer Tabelle ſteht in der Columne unter *A* (wie in der erſten §. 1. angeführten) die Zahl der Secunden, die jede Schwankung des Perpendikels dauert.

Unter *F* ſteht die Zahl der Zähne des Ankerrades.

Unter *G* iſt der Stral des Ankerrades für die Entfernung der Zähne beynahe zu 3 Linien.

Unter *H* die Zahl der Getriebſtäbe.

Unter *K*, wie oft das Ankerrad in einer Stunde umläuſt.

Unter *L* iſt der Stral des Getriebes.

Unter *M* iſt die Zahl der Zähne des Bodenrades, und unter *N* ſein Stral, wenn man den Zähnen beyläufig 3 Linien Entfernung von einander giebt.

Endlich ſind in den letzten zwoen Columnen auch die Linien *a e*, und *a z* (Fig. IX), wenn man in den Bogen *e E* $24\frac{1}{2}$ Zähne ſetzet, beſtimmet.

Der Stral des Ankerrades iſt bis an die Spitzen der Zähne genommen. Wo der Stral des Ankerrades nicht gar zu groß angedeutet iſt, als bey $A\,2\frac{1}{2}''$, *G* 3 Zolle $2\frac{2}{5}$ Linien, und bey $A\,4''$, *G* 2 Zoll, 10 Linien, mag man den Stral des Ankerrades noch ſo groß nehmen, ſo kommen auch die Zähne noch ſo weit von einander. Ueberhaupt mag man beyde Räder (das Ankerrad und Bodenrad) größer machen, als ſie dieſe Tabelle angiebt, ſo kommen auch in eben der Proportion die Zähne und Getriebſtäbe weiter von einander.

Den Zähnen des Ankerrades gebe man wenigſt den zwölften Theil der Länge von *a e*. Die Figur IX weiſet uns ein Stück eines Ankerrades von neunzig, 3 Linien weit von einander entfernten, Zähnen nebſt

nebſt ſeinem Anker nach einem dreymal kleinern Maaße, als das natürliche iſt. Kömmt nun ein damit concentriſches Getrieb *c* mit 12 Zähnen, und ein Bodenrad *D* mit 92 Zähnen dazu, ſo iſt das ganze Gehwerk, was die Räder und den Anker belanget, fertig. Ich ſetzte das Bodenrad lieber ſeitwärts neben dem Ankerrade, dem Anker gegen über, als unter ſelbes, daß ihre Achſen in die nämliche horizontale Linie kämen. Die Pfannen, in denen die Zapfen liegen, können bey dieſer Anrichtung oben für ſich ſelbſt offen bleiben. Ich bedeckte ſie aber doch wider den Staub ꝛc. mit darüber geſetzten Deckeln, die man, um die Pfannen zu reinigen, und ihnen friſches Oel zu geben, leicht wegnehmen, und darnach wieder darauf ſetzen könnte. Eben ſo machte ich es mit den Pfannen für die Zapfen der Spindel des Ankers; aber die Deckel dieſer Pfannen befeſtigte ich jeden mit einem Paar Schräubchen (weil der Anker auch aufwärts getrieben wird) ſie feſt zu erhalten. Bey dieſer Einrichtung kann man auch die Pfannen, wenn ſie mit Meſſingblättchen ausgefüttert ſind, ſo oft ſelbe durch Wetzung ziemlich vernützet ſind, gar leicht wieder mit neuen verſehen. Man kann auch die Entfernung der Achſen von einander leichter genau ſo treffen, daß die Zähne weder zu tief, noch zu ſeicht in einander eingreifen, da man nämlich in die Pfannen neben den Zapfen, auf der Seite, gegen welche ſie getrieben werden, dünnere oder dickere Blättchen einlegt.

Güte, Dauerhaftigkeit, und mindere Koſtbarkeit eines ſolchen Gehwerkes.

§. 15. Nun haben wir geſehen, daß man jederzeit bey großen Uhren mit zweyen, oder gar nur mit Einem Rade im Gehwerke, könne zu rechte kommen, dabey man dann am wenigſten Wetzung, und den leichteſten Gang hat. Eine ſolche Uhr muß alſo ſehr dauerhaft ſeyn. Ueberhaupt aber iſt noch vom Ankerrade zu merken, daß

jeder ſeiner Zähne deſto weniger zu leiden habe, je wenigere Umgänge dasſelbe in einer Stunde machet, weil jeder Zahn des Ankerrades deſto ſeltner an die Zähne des Ankers kömmt, je wenigere Umgänge dieſes Rad in einer Stunde macht; alſo iſt das Ankerrad, welches ſelbſt Bodenrad iſt, das dauerhafteſte; und ein Ankerrad, z. B. von 8 Umgängen in einer Stunde iſt dauerhafter als eines von 9 Umgängen ꝛc.

Vielleicht vermuthet man aber, es machten bey mir zwey Räder mit einem Getriebe mehr Arbeit als drey Räder mit zweyen Getrieben bey den jetzt gewöhnlichen Uhren; aber dieſe Vermuthung iſt irrig; denn nehmen wir zum Beyſpiele ein Ankerrad von 90 Zähnen, mit dem Getriebe von 12 Stäben, und einem Bodenrade von 92 Zähnen, ſo hat man in allem (die Getriebſtäbe dazu genommen) 204 Zähne auszuarbeiten. Mit drey Rädern aber, und einem Perpendikel, der gleichfalls jede Schwingung innerhalb 2½ Secunden macht, giebt man nach jeziger Art dem Ankerrade 24 Zähne, und 12 dem daran haftenden Getriebe; und ſo muß ſelbes in einer Stunde 75 Umgänge machen: das Mittelrad bekömmt 60 Zähne, und 16 Getriebſtäbe, und geht ſechsmal in einer Stunde um; das Bodenrad aber, welches in jeder Stunde nur Einmal umgeht, hat 92 Zähne: alſo hat man dabey in allem 176 Zähne, und 28 Getriebſtäbe, welche zu den Zähnen gezählt gleichfalls eine Summe von 204 machen, auszuarbeiten. Man braucht aber bey mehrern Rädern, wenn alles Uebrige gleich bleibt, wegen der größern Wetzung, ein ſchwerers Gewicht, und darum müſſen alle Theile ſtärker gemacht werden, und koſtet ihre Ausarbeitung mehr Arbeit, als bey meiner Art mit 2 Rädern.

Wenn ich nun das Gehewerk ſo einfach mache, als ich es jetzt beſchrieben habe, und über das beym Zeiger- oder Vorlegwerke der

im

im zweyten Abſchnitte dieſer meiner Abhandlung (welche im fünften Bande dieſer neuen philoſophiſchen Abhandlungen vorkömmt) beſchriebenen Vortheile mich bediene, und drittens das Getrieb am Ankerrade (wenn ich mich zweyer Räder bedienen will) und die Zähne des Bodenrades ſchief, oder die Getriebſtäbe um ihre Achſen beweglich mache, wie ich es im erſten Abſchnitte dieſer Abhandlung (in bemeldtem nämlichen Bande) gelehrt habe, ſo hoffe ich, wenigſt im Falle, da viele und weit von einander entfernte Zeiger zu treiben ſind, ich werde zu dieſem Triebe kaum den achten, neunten, oder gar nur den zehenden Theil (vielleicht noch weniger) des gewöhnlichen Gewichtes bey dem Gehwerke nöthig haben; und eben darum muß eine ſolche Uhr deſto dauerhafter ſeyn, und können alle Theile des Gehwerks viel ſchwächer genommen werden, als ſie ſonſt ſeyn müßten.

Wie man aber auch hölzerne Gehwerke dieſer Art (doch daß nicht gar alles, ſondern nur das meiſte daran von Holze ſey) die doch gut und ſicher gehen, und dauerhaft ſeyn, machen könne, das gehört in einen beſondern Abſchnitt von groſsen hölzernen Uhren, der noch folgen ſoll.

Vierter Abſchnitt.

Vom Schlagwerke nach gemeiner Art, mit den Windfängen, und da die Uhr bis zwölf Schläge machen muß; von des Herrn Fouchy Projecte, und von den je von drey zu drey abgeſetzten Schlägen.

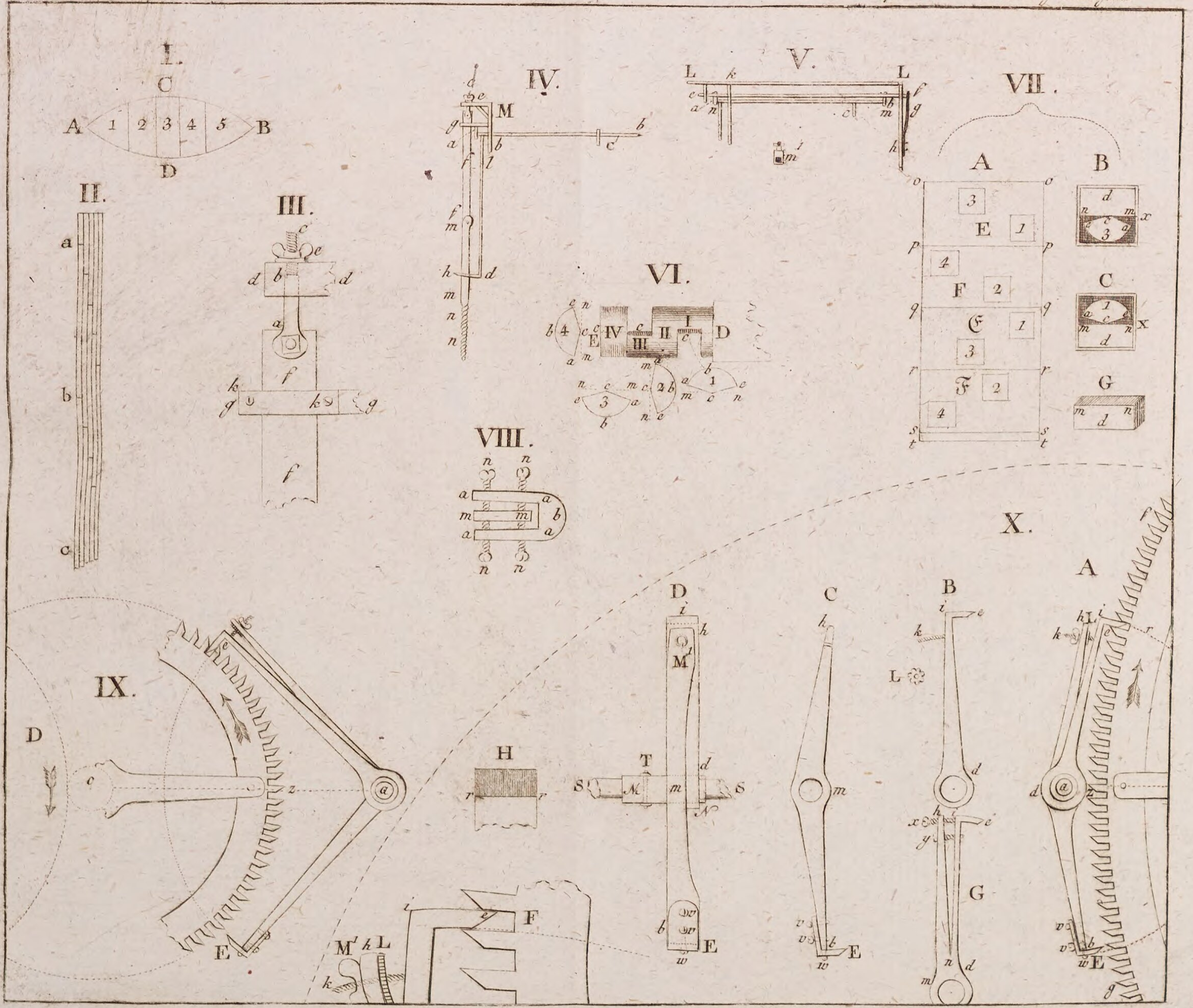
Man könnte zwar die Schlagwerke der Uhren, wie ich es ein andersmal zu zeigen gedenke, noch einfacher machen, als ich ſie jetzt zu machen lehren werde, wenn man die Uhren nie mehr als ſechs Schläge machen ließ; und man hätte dabey verſchiedene Vortheile, die ich ſchon einſt in meinen Beyträgen zur bürgerlichen Baukunſt §. 318. angemerket habe; allein da doch eine ſolche Aenderung, zumal bey öffentlichen Uhren, vermuthlich ſo bald nicht wird eingeführt werden, und ſich auch ohne Befehle, oder Gutheißung der Obrigkeit, die man vielleicht noch lange wird zu erwarten haben, nicht wohl einführen läßt: ſo will ich indeſſen in dieſem Abſchnitte bey der bisher gewöhnlichen Einrichtung bleiben, und auch die Windfänge, wie man ſie jetzt dabey hat, beybehalten, und nur über dieſe gemeine Art erſtens einige Anmerkungen machen; darnach werde ich von des Herrn Fouchy Projecte, und einer Verbeſſerung desſelben ſprechen, zuletzt aber zeigen, wie die Schlagwerke zu richten wären, wenn man je von drey zu drey abgeſetzte Streiche haben wollte.

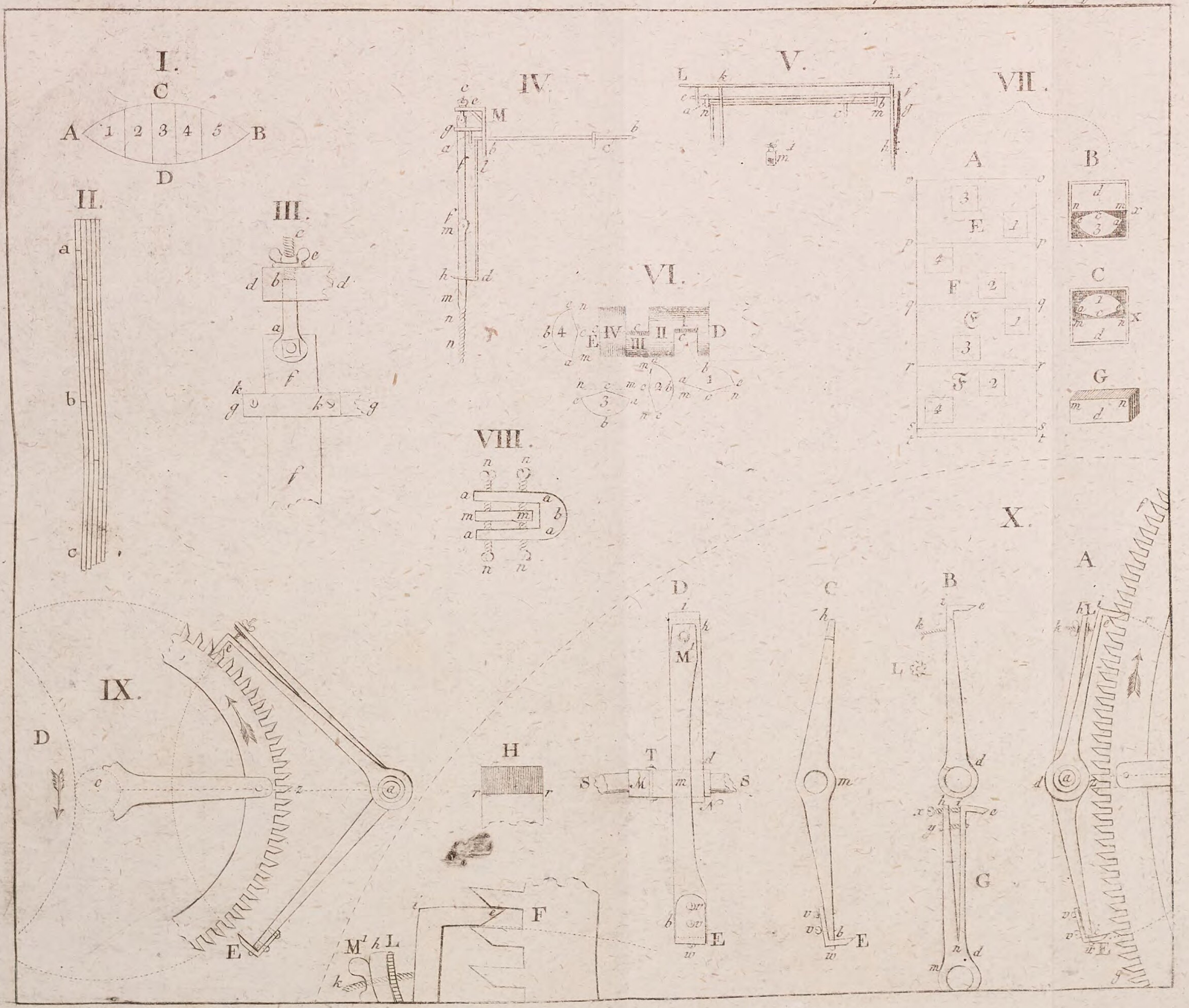
Vortheile der von dreyen zu dreyen abgeſetzten Schläge.

Es iſt eine verdrüßliche Sache, daß, wenn eine Uhr die Schläge zu ſchnell auf einander macht, und derſelben viele ſind, man im

Zählen

Helfenzrieders Uhrmacherey III. Abſnitt




I.
II.
III.
IV.
V.
VI.
VII.
VIII.
IX.
X.

Zählen leicht irre werden kann; wenn ſie aber langſam ſchlägt, man gar zu lange warten muß, bis ſie gar ausgeſchlagen hat. In der Nacht möchte mancher, da er gähling aus dem Schlafe erwacht, und die Uhr ſchlagen hört, gerne wiſſen, wie viel es an der Zeit ſey; will er nun die Schläge ſicher und aufmerkſam zählen, und ſind derſelben mit gleichen Zwiſchenräumen ſehr viele, ſonderlich wenn ſie langſam ſchlägt, ſo muß er ſich ganz aus dem Schlafe bringen; er kann ſie nicht ſchlummernd zählen, ohne Gefahr ſich zu überzählen; ſchlägt er den Schlummer nicht aus, ſo ſchläft er wieder ein, ehe die Uhr gar ausgeſchlagen hat. Auch bey Tage iſt es verdrüßlich ſo lange zu warten, bis eine etwas langſam ſchlagende Uhr ganz ausgeſchlagen hat. Manchmal kömmt auch ein Getös, oder ſonſt was dazwiſchen, daß man die Schläge nicht gar auszählen kann, und alſo zuletzt nicht weiß, wie viel es geſchlagen hat. Folgten aber die Schläge der Uhren je drey und drey mit gleichen Zwiſchenräumen der Zeit auf einander, und wäre je zwiſchen vollendeten drey Streichen, und den darauf folgenden ein etwas größerer Zwiſchenraum, ſo möchte eine ſolche Uhr ziemlich ſchnell ſchlagen, die Streiche wären ohne Irrung doch leicht zu zählen, und man brauchte dazu ſehr wenige Aufmerkſamkeit, wie man zum Beyſpiele in der Figur I auf einen Anblick leicht ſieht, daß hier in der Reihe *A* zweymal drey, darnach zween, und in allem acht Puncte in einer Reihe daſtehen, ohne ſie einzeln gezählt zu haben; eben ſo in der Reihe *B* mit kleinern Abſätzen nach 3 Puncten. Eine ſolche Aenderung der Schlagwerke würde vermuthlich jedermann angenehm ſeyn; und ſie iſt, wie ich es hier zeigen werde, bey neuen Schlagwerken leicht zu machen, und auch bey der gewöhnlichſten Einrichtung der jetzt gebräuchlichen, mit Aenderung des einzigen Schloßringes anzubringen.

§. 1. Bevor ich meine Verbeſſerungen anführe, muß ich die gemeinen Schlagwerke großer Uhren einigermaßen beſchreiben. Ich bitte aber den Leſer dieſer Schrift, wenn ihm die Einrichtung der Schlagwerke nicht ohnehin bekannt, und ſehr geläufig iſt, ein gemeines Schlagwerk, wenigſt einer Zimmeruhr zuvor zu beſehen; oder, was noch beſſer iſt, da er dieſe Schrift lieſt, zugleich vor die Augen zu nehmen, weil eine ausführliche Beſchreibung davon mir viel zu weitläuftig wäre, und mehrere Figuren forderte.

Beſchreibung des Viertelſchlagwerkes einer großen Uhr.

Das Viertelſchlagwerk ſowohl als das Stundenſchlagwerk, beſteht bey großen Uhren nur aus zweyen gezähnten Rädern, und zweyen Getrieben, und einem Windfange, Herzrade und Schloßrade oder Schloßringe, mit den dazu gehörigen Aermen. Das unterſte Rad *AA* (Fig. II im Profile, und III im Grundriße) des Viertelſchlagwerkes, das von den Gewichten, die an dem um die Trommel gewundenen Stricke hangen, getrieben wird, iſt ein Stirnrad mit achtzig Zähnen, mit denen es das Getrieb des Rades *BB* (Fig. II und IV, welche letztere ein auf die Figur II ſenkrechtes vertikales Profil des Windfanges C, und des Rades *B* ꝛc. iſt) von acht Getriebſtäben treibt. Ich will das Rad *AA* das Hebrad heißen, weil es die zehn Hebnägl, oder Schlagnägl *rr* ꝛc. trägt, welche nämlich den um den Punct o (Fig. II. in der dritten Figur iſt er hier nicht vorgeſtellt) beweglichen Hebel *MN* auf der Seite *N* erheben, da dann der entgegen geſetzte Arm *OM* damit abwärts gezogen, mittels eines davon bis an den Hammer hinaufgehenden Drates *MM*, denſelben durch den daran hangenden Hebel erhebt, und ſchlagen macht.

Weil das Rad *A* achtzig Zähne, und zehn Schlagnägel hat, kommen an der Peripherie dieſes Rades, je von einem Schlagnagel

zum

zum nächſten andern, acht Zähne (ſo viel nämlich, als Getriebſtäbe an der Achſe des Rades *B* feſt ſind) vor; alſo geht das Rad *B* bey jedem Schlage einmal um. Dieſes Rad *B* (Fig. II und IV) iſt gleichfalls ein Stirnrad und hat 60 Zähne; das Getrieb *c* aber, an deſſen Achſe der **Windfang** C angeſteckt iſt, hat ſechs Stäbe; daſs alſo dieſes Getrieb mit ſeiner Achſe und dem Windfange, von einem Schlage zum andern, zehn Umläufe machet die Achſe dieſes Getriebes, da ſie umläuft, nimmt den Windfang mit ſeinen vier Flügeln, durch Hilfe eines **Sperrädchens** mit ſechs Sperrzähnen *n* (Fig. IV), oder einer **Nüſse** (wie man ſie heiſst), und eines kleinen **Sperrkegels**, den eine Feder andrückt, mit ſich; doch kann der Windfang, wenn die Achſe, daran er geſteckt iſt, in Ruhe geſetzt wird, noch weiter laufen, bis ſeine Bewegung durch den Widerſtand der Luft, die er ſchlägt, endlich gehemmet aufhört; rückwärts aber kann er, ohne die Achſe mit ſich zu nehmen, nicht gehen.

An dieſer Achſe haftet zu vorderſt (Fig. II und IV) ein Arm *a b*, den man den **Anſchlag** heiſst (davon wir gleich darnach mehr reden werden.) Eben ſo haftet an der Achſe des Rades *B* eine kleine Scheibe *Y*, mit einem Einſchnitte, die man das **Herzrad** heiſst, welche alſo gleichfalls bey jedem Schlage einmal umgeht. Dieſes Herzrad iſt in der Figur *IXA* mit dem Einſchnitte *m* wieder, und gröſser als in der Figur II, vorgeſtellt.

In den Einſchnitt *m* dieſer Scheibe fällt ein mit ſeiner Achſe *s s* (Fig. III), an der er haftet, beweglicher Arm *de*, (Fig. II und III) (den man das **Schloſs** nennet) wenn er das Werk ſtellet, ein. Aber von der gegenüber ſtehenden Seite geht unter dieſem Schloſse ein langer Arm *fg*, nämlich der **hintere Auslöſungsarm**, herüber, welcher an einer mit ihm beweglichen Achſe *RR*, an welcher auch

der vordere Auslöſungsarm *hi* mit einem beweglichen Gliede oder Finger *ik* (die Uhrmacher heißen es Zünglein) zu vorderſt vor dem Bodenrade des Gehewerkes *mm*, daran die vier Auslöſungsnägel *LL* ꝛc. hervorragen, feſt iſt, daß alſo dieſer ohne den andern nicht kann erhoben werden. Ich habe hier in der Figur II die Auslöſungsnägl *LLLL* am Hebrade *AA*, um nicht eine neue Figur dazu nöthig zu haben, vorgeſtellet; aber ſie haften nicht an dieſem, ſondern am Bodenrade *mm* Fig. IV.

Wie daran die Auslöſung, und das Schlagen vor ſich geht.

§. 2. Die Auslöſung geſchieht folgendermaßen: Wann einer der vier Auslöſungsnägel *L* (Fig. II und III) (die einen Quadranten von einander entfernet, ſenkrecht auf das Bodenrad *mm*, und horizontal in ihrer Stellung ſind) den Finger *ik* erreichet, fängt er an, denſelben aufzuheben, bis er endlich ausgeſtreckt, an dem Arme *hi*, wie es die blinde Linie zeiget, gerader fort geht; darnach nimmt dieſer Finger *ik* auch den Arm *hi* mit ſich, und es werden beede mit einander zugleich, und mit ihnen auch der hintere Auslöſungsarm *fg* erhoben. Dieſer Arm *fg* hebet aber auch mit ſich das Schloß *de* auf, und mit dieſem den Anfallsarm *pq* (Fig. III); denn beede ſind an der nämlichen Achſe *ss* feſt, und es kann einer nicht ohne den andern erhoben werden; auch nicht einer ohne den andern fallen. Dieſer Anfallsarm hat zu vorderſt bey *q* einen Hacken, (die Fig. XIV zeiget dieſen Hacken mit einem kleinen Theile des Schloßrades oder Schloßringes *A* beynahe in natürlicher Größe) welcher zuvor in einem Einſchnitte des Schloßringes *zz* (Fig. III) der an dem Hebrade *AA* vor den Hebnägeln *rr* haftet, lag, aus dem er zu gleicher Zeit ausgehoben wird, da der Hacken *e* des Schloßes *de* aus dem Einſchnitte des Herzrades *y* erhoben wird. Bald darauf, nach

nach Erhebung dieſer Hacken aus den bemeldten Einſchnitten ſteigt der Arm *fg* noch ein wenig höher, und das Schloß mit ihm; endlich wird der Hacken *b* (den man den Hammer nennt) des Anſchlagarmes *ab* (Fig. IV) (der ſich bisher an dem über den Einſchnitt des Herzrades hervorragendem Hacken des Schloßes, an den er immer hindrückte, erhielt) los, und läuft unter ihm durch. Der Auslöſungsarm *fg*, damit er zwiſchen dem Herzrade und dem Hammer *b* aufzuſteigen Platz habe, iſt im horizontalen Durchſchnitte nur etwa zwo Linien dick, im vertikalen aber, Stärke halber, neun Linien hoch. Mit dem losgelaſſenen Anſchlagsarme *ab* fängt auch der Windfang an umzulaufen; und das Herzrad beweget ſich zugleich ein wenig um ſeine Achſe, ſo, daß desſelben Einſchnitt nicht mehr unter dem Hacken *e* (Fig. II. und III) des Schloßes ſteht; aber ehe der Anſchlagsarm einen ganzen Umkreis machet, fällt er an das Blättchen g' des aufgehobenen Armes *fg* hin (die unterbrochnen Linien in der Figur II zeigen den Anſchlagsarm *a'b'*, und den erhobenen Auslöſungsarm *f'g'* in dieſer Stellung): dieſes Blättchen hält ihn auf; und bis dieſer Arm mit ſeinem Blättchen g' niederfällt, bleibet das ganze Schlagwerk geſtellt. Der Anfall des Anſchlages *ab* an das Blättchen g geſchieht mit einem Getöſe, und man ſagt: **die Uhr mahnet.**

Das Schlagwerk bleibt nun in Ruhe, bis der vordere Auslöſungsarm *hik* über den Auslöſungsnagel, der unter ihm immer weiter rücket, endlich (weil dieſer unter ihm ausgewichen iſt) ſammt dem hintern Auslöſungsarme *fg* herabfällt; ſo bald dieſes geſchehen iſt, wird das Schlagwerk von nichts mehr aufgehalten; der Hacken *e* aber des Schloßes fällt, ſobald er von dem Arme *fg* losgelaſſen iſt, auf das Herzrad; und bleibt, da es, ihn unterſtützend, umläuft, auf ſelbem liegen, bis der Einſchnitt des Herzrades unter ihn rücket,

in den er auch, wenn es der Ausfallsarm *pq* zuläßt, ſodann wieder einfällt, und das Schlagwerk ſtellet. Unterdeſſen aber, da dieſer Umlauf des Herzrades mit dem Rade *B* geſchieht, geht auch das Hebrad *AA* den zehenden Theil ſeines Umlaufes weiter; und ein Hebnagel dieſes Rades *r* hebt den Arm *oN* des um den Punct *o* beweglichen Hebels *MN* auf, und drücket den gegenüberſtehenden Arm *oM* nieder, welcher alsdann den daran gehenkten Drath *Mm* anzieht, und mit ihm den Hammer, der an die Glocke ſchlägt, erhebt; ſo geſchieht alſo ein Streich. Hätte nun das Schloß kein Hinderniß in den Einſchnitt des Herzrades, da dieſer unter desſelben Hacken *e* ſteht, einzufallen, ſo würde auch bey jeder Auslöſung nur ein einziger Streich geſchehen. Allein es iſt mit dem Schloßarme *de* auch der Anfallsarm *pq* durch die nämliche Achſe *ss* (Fig. III), an der ſie beede haften, verbunden: der Hacken *q* dieſes Anfallsarmes ruhet bey der Bewegung des Hebrades auf dem Schloßringe *zz*, welcher unter ihm fortläuft, bis ein Einſchnitt dieſes Schloßringes unter ihn kömmt; früher alſo kann auch das Schloß in den Einſchnitt des Herzrades nicht einfallen; und die Einſchnitte des Schloßringes ſind ſo eingetheilet, daß bey der erſten Auslöſung das Herzrad nur einen Umlauf machen kann, und nach dieſem das Schloß *de* gleich wieder einfällt, und nur ein Schlag geſchieht; bey der zweyten aber geſchehen zween Umläufe des Herzrades, bis das Schloß einfällt, und zween Schläge; eben ſo geſchehen bey der dritten Auslöſung drey; bey der vierten vier, und ſo weiter. (Der Leſer beſehe und betrachte achtſam einen Schloßring mit ſeinen Einſchnitten an einer Schlaguhr ſelbſt, der hier im Profile nicht vorgeſtellt iſt) Kömmt aber ein Einſchnitt des Schloßringes unter den Hacken *q*, und gleich darauf, ehe noch dieſer Hacken über ſelben Einſchnitt, der weit genug iſt, hinaus gerückt iſt, der Einſchnitt des Herzrades unter den Hacken des Schloſſes, ſo fallen beede zugleich in die unter ihnen befindlichen Einſchnitte

ein;

ein; alsdann ſchlägt der Anſchlagsarm *ab* an den Theil des Hackens des Schloſſes, der jenſeits des Herzrades *y* hervorraget (Fig. III und IV) an; und ſo wird das Werk geſtellet.

Um die Auslöſung leichter zu machen, richtet man die Einſchnitte im Schloſsringe *zz* (Fig. III) und Herzrade *y* ſo ein, daſs, da der gebogene Theil *ee* des Schloſſes *dee* in den Einſchnitt des Herzrades einfallt, doch bey jedem Einſchnitte im Schloſsringe *zz* der Hacken *q* ſich an die Wand des Einſchnittes, die gegen ihn drücken könnte, nicht völlig anlege, ſondern noch ein kleiner Raum dazwiſchen bleibe, damit er ſich, bey der Erhebung aus dieſem Einſchnitte, an dieſer Wand nicht wetze: und eben ſo macht man es beym Einſchnitte des Herzrades, daſs alſo der Hacken *ee* des Schloſſes nur an dem Hammer des Anſchlages *b* allein ſich zu wetzen hat, bey welchem der Druck und folglich auch die Wetzung weit geringer iſt, ſonderlich wenn die Seiten, mit denen ſie ſich einander berühren, fein poliret werden, was man auch fleiſsig thun ſoll.

Den Zahn des Hebrades *A*, den man für den erſten will gelten laſſen, und die Vertiefung im Getriebe des Herzrades zwiſchen den zweenen Getriebſtäben, zwiſchen welchen dieſer bemeldte erſte Zahn bey der erſten Zuſammenſetzung ſich einſenket, will ich mit merklichen Zeichen bezeichnet haben; und eben das iſt auch beym Rade *B* und Getriebe des Windfanges zu beobachten; damit man allezeit, ſo oft man das Werk, um es zu putzen, zerlegt, und darnach wieder zuſammen ſetzet, die Räder und Getriebe in der nämlichen Stellung zuſammen bringe. Um mich leichter zu verſtehen, erſuche ich meinen Leſer die zur Auslöſung gehörigen Theile, wenn er nicht vorhin ſchon geläufige Kenntniſs derſelben hat, an einer groſsen Uhr ſelbſt aufmerkſam zu betrachten; dann werde ich ihm wohl nicht mehr zu dunkel ſeyn.

Wie

Wie die Auslöſung, die Stunden zu ſchlagen, geſchieht.

§. 3. An dem Hebrade des Viertelſchlagwerkes *AA* (Fig. III) geht auf der den Hebnägeln entgegengeſetzten Seite ein Zäpfchen *u* hervor, welches, da die Stunde, nach den vollendeten Viertelſtreichen, gleich darauf ſoll geſchlagen werden, einen Auslöſungsarm *t T*, und mit ihm ein Schloß *u v* (Beyde ſind an der nämlichen Achſe *ww* feſt) aus dem Herzrade *y* 2 des Stundenſchlagwerkes erhebt. Es geht aber von dieſem Schloſſe auch ein Hacken *w* auf das Stundenſchloßrad *x x* hinüber, daß alſo, wenn der Hacken des Schloſſes aus dem Einſchnitte des Herzrades *y* 2 erhoben wird, mit ihm zugleich auch der Hacken *w* ſich aus dem Einſchnitte des Schloßrades *x x* erhebt, und die Uhr, ſobald der Auslöſungsarm das Schloß *u v* aus dem Einſchnitte des Herzrades *y* 2 erhoben hat, alſogleich zu ſchlagen anfängt, und fortſchlägt, bis zugleich der Hacken des Schloſſes ober dem Einſchnitte des Herzrades *y* 2, und der Hacken *w* ober einem Einſchnitte des Schloßrades ſchwebet, da ſie ſodann alſobald in ihre Einſchnitte einfallen, und das Werk geſtellet wird.

Das Räderwerk des Stundenſchlagwerkes.

§. 4. Das Stundenſchlagwerk hat, wie das Viertelſchlagwerk, zur Bewegung des Windfanges bey großen Uhren nur zwey Räder und zwey Getriebe. Das Herzrad trägt acht Nägel, und hat achtzig Zähne; das Getrieb aber, mit dem das Herzrad umgeht, hat zehen Stäbe; alſo gehen bey iedem Schlage zehen Zähne des Hebrades unter dem Getriebe, das an der Achſe des Herzrades haftet, vorbey; und treiben dieſes, und mit ihm das damit verbundene Stirnrad, welches ſechzig Zähne hat, einmal um. Dieſes Stirnrad greift mit ſeinen ſechzig Zähnen in das Getrieb des Windfanges von ſechs Stäben, und treibt alſo den Windfang bey jedem Schlage zehnmal um.

An der Achſe des Hebrades (welches in der Figur III nicht vorgeſtellt iſt) haftet zu äußerſt ein Getrieb von acht Stäben: dieſe greifen in die acht und ſiebenzig Zähne des Schloßringes *x x* (Ein Stück von einem Stundenſchloßringe mit ſeinen Zähnen zeiget die Figur XVIII) die dieſer an ſeiner inwendigen Seite hat. (Es trägt dieſen Ring ein an ſeiner Achſe befeſtigtes Kreuz, mit krummen Hacken an den vier Enden ſeiner Arme) Bey jedem Schlage wird dieſer Schloßring um einen Zahn weiter geführt, und in zwölf Stunden geht er einmal um. Nachdem wir nun die Einrichtung der Schlagwerke großer Uhren, wie man ſie jeziger Zeit gemeiniglich hat, ſo viel es hier nöthig war, vorgetragen haben, wollen wir die Theile derſelben ſonderheitlich durchgehen, und die bey einigen möglichen Verbeſſerungen anzeigen.

Unnützlichkeit des beweglichen Züngleins am vordern Auslöſungsarme.

§. 5. Ich ſehe gar nicht, was die Beweglichkeit des Fingers, oder Züngleins *ik* (Fig. II) an dem vordern Auslöſungsarme nützen ſoll. Damit der Arm nicht zu frühe mit ſeinem Gewichte, und dem Gewichte der damit verbundenen Arme *fg*, *de* und *pq* (Fig. III) einen der Auslöſungsnägel *L* beläſtige, ſagt man. Allein das iſt ein irriges Vorgeben. Wäre dieſes Zünglein, beſtändig ausgeſtreckt, am Arme *hi* feſt, ſo würde es der Nagel *L*, welcher ſich ihm nähert, nicht früher berühren, als es jetzt ausgeſtreckt davon berühret wird; ſobald es aber ausgeſtreckt auf dem Nagel ruhet, ſo wird in beeden Fällen, mit ihm auch der Arm *hi*, und was damit verbunden iſt, gehoben; alſo nützt ſeine Beweglichkeit diesfalls nichts. Daß man es beſonder machet, möchte etwa den Vortheil haben, daß man es alſo bequemer fein ausarbeiten, härten, und an ſeiner untern Seite

fein

fein poliren kann. Ließ ſich aber das äußerſte Stück des Armes *hk*, ſo weit es von den Auslöſungsnägeln berühret wird, nicht eben ſo fein ausarbeiten, härten, und auf der untern Seite poliren, wenn es an ſelbem in Einem fortgieng?

Eine Aenderung des vorderſten Auslöſungsarmes.

§. 6. Doch aus einer andern Abſicht möchte man wohl dieſen Arm aus zweyen Stücken *hi* und *dk* (Fig. V) zuſammen ſetzen, derer das letztere *DK* mit einem Gelenke bey *D*, um eine Achſe *D* durch zwey Schräubchen *m* und *n* beweglich wäre, daß man ſie vornher ein wenig mehr oder weniger, nach Belieben, von einander entfernen könnte. Das Schräubchen *n* wäre in dem untern Arme *DK* feſt, und gieng durch ein Loch im obern Arme *hi* frey durch: ober ſelbem wäre ein Mütterchen, womit man den untern Arm *DK* durch Hilfe dieſes Schräubchens, mehr oder weniger, zum obern *hi* hinbringen könnte. Das Schräubchen *m* aber gieng durch ein Loch mit Muttergewinden im Arme *hi*, und drückte den Arm *DK* vom Arme *hi* weg, und machte ihn feſt, daß er, ohne jenen mit ſich zu heben, nicht könnte erhoben werden. Der Arm *DK* wäre vornher gegen *K* zu auf ſeiner untern Seite, ſo weit an ihm ein Hebzapfen herlaufen kann, ſehr fein poliret. Durch dieſe Einrichtung wäre es mir leicht, dem vordern Auslöſungsarme *hk* gegen den hintern *fg* (Fig. II und III) eine ſolche Richtung zu geben, daß dieſer bey der Auslöſung weder weniger, noch mehr erhoben würde, als es ſeyn ſoll. Das Schloß *de* muß von dem Auslöſungsarme *fg*, der mit *hk* verbunden iſt, aus dem Einſchnitte des Herzrades erhoben werden; aber es iſt unnöthig, ſelbes viel mehr zu erheben, als daß es aus dem Einſchnitte des Herzrades gänzlich heraustrette; die Auslöſungsnägel würden, wenn es mehr erhoben würde, länger, als es nöthig iſt, gedrückt, und

das machte dem Bodenrade des Gehewerkes vergeblich einen ſchwerern Gang. Eben darum, und damit der vordere Auslöſungsarm *hk* behende abfallen könne, rathe ich an den Auslöſungsnägeln *L*, *L*, *L*, *L* (Fig. II) auf der Seite des Armes *hk* etwas wegzufeilen, daß ſie eine Geſtalt bekommen, welche die Figur XI in natürlicher Größe im Durchſchnitte zeiget (Wenn die Hebnägel am Hebrade von einem Stücke gemacht, und feſt an demſelben ſind, wäre auch bey ihnen dieſe Geſtalt ſehr nützlich). Will man aber lieber den Arm *hk* ganz von einem Stücke machen, ſo mag man es thun, und gleichwohl durch Verſuche, mit verſchiedenen Beugungen desſelben, ihm endlich den gehörigen Winkel gegen den Arm *fg* geben.

Verbeſſerung der Auslöſung, daß ſie das Gehewerk nicht ſtellet.

§. 7. Die Aufhebung der Arme *hik*, *fg*, und *de* (Fig. II und III) iſt bey einer großen Uhr für das Bodenrad, daran die Nägel *L*, *L* &c. haften, keine gar geringe Beſchwerde, und manchmal geſchieht es, daß dieſe, ſonderlich im Winter, da ſich ſelber mehrere Hinderniſſe beygeſellen, endlich die Uhr ſtellet, wie ich es ſelbſt einſtens bey einer ſolchen Uhr öfters bemerkt habe. Man macht gemeiniglich das Schloß *de* ziemlich ſtark und ſchwer, glaublich darum, daß es in die Vertiefung des Herzrades deſto ſicherer und ſchneller einfalle; die zween Arme *fg*, und *hi* mit dem Finger *ik* haben auch ein Gewicht; und mit dem Schloſſe *de* muß auch der Anfallsarm *pq* erhoben werden; dabey giebt es auch verſchiedne Wetzungen: man darf ſich alſo gar nicht verwundern, daß Uhren, die zu Zeiten ſtehen bleiben, gemeiniglich ſtehen bleiben, da die Auslöſung geſchehen ſollte. Man kann aber dieſem Uebel auf folgende Weiſe abhelfen:

Man verlängere den Arm *gf* (Fig. III) über *f* hinaus gegen *F*; und den Arm *ed* über *d* hinaus gegen *D*, ſo, daß zwar der Arm *fF* mit den Armen *gf* und *hi*, in gleichem der Arm *dD* mit dem Schloſſe *de* und Anfallsarme *pq* im Gleichgewichte nicht ſey (denn ſo könnten ſie nicht einfallen), aber daß doch ihr Uebergewicht ziemlich vermindert werde, ſo mag ſie jeder Hebnagel *L* leicht aufheben, wegen ihrem Uebergewicht aber, das man nicht gar zu gering macht, doch wieder einfallen. Daß aber nicht etwa der Einſchnitt des Herzrades, ehe das Schloß darein fällt, wegen ſeiner ſchnellen Bewegung durchſchlüpfe, verhüte ich auf folgende Weiſe: Anſtatt daß das Herzrad die Geſtalt *A* habe (Fig. IX), gebe ich ihm, wenn es nach der Richtung läuft, welche der Pfeil andeutet, die Geſtalt *B*; ſo kann der Hacken des Schloßes, ſo bald der Punct *a* des Herzrades unter ihm vorbey gelaufen iſt, bis er an *n* kömmt, nach und nach herunter ſinken. Der Punct *a* iſt derjenige, unter welchem der Hacken des Schloſſes ſteht, da der Anſchlag zum letztenmal bey dieſem Schlage unter ihm vorbeygeht. Z. B. Wenn der Anſchlag *ab* (Fig. II) bey jedem Schlage zehnmal umläuft, iſt *an* (Fig. IX. B) der zehende Theil des Umkreiſes des Herzrades, oder, Sicherheits halber, lieber noch ein wenig kleiner. Es muß aber ſodann auch jeder Einſchnitt *n* (Fig. XIV) des Schloßringes auf der Seite *A* erweitert werden, damit der Anfallsarm *q*, ſo bald der Hacken des Schloſſes auf den Punct *a* (Fig. IX) des Herzrades *B* kömmt, zugleich mit dem Schloſſe zu ſinken anfangen könne. Auf dieſe Weiſe wird die Vertiefung des Herzrades nicht leicht ſchneller durchlaufen, als der Hacken des Schloſſes einfallen kann. Es iſt auch wohl zu merken, daß man die Einſchnitte, oder Vertiefungen im Herzrade ſowohl als im Schloßringe nicht zu enge machen ſoll, damit die Hacken des Schloſſes und des Anfallsarmes frey darinnen liegen, ohne die Wände zu berühren, damit ſie ohne Wetzung an dieſen Wänden einfallen, und ſich wieder

der

der daraus ohne Wetzung erheben laſſen. Daſz man den Hammer *b* (Fig. III) an der Seite, mit der er den Hacken des Schloſſes berühret, und die Seite dieſes Hackens, an die er ſich anleget, poliren ſolle, habe ich ſchon oben §. 2. gemeldet. Es wäre meines Erachtens auch ſehr nützlich, wenn man die Seite des Hammers *b*, die ſich an den Hacken *ee* anleget, mit daran gelöthetem gutem Uhrmacher-Meſzinge bedeckte, den man recht fein polirte, weil Eiſen oder Stahl auf Meſzinge mit merklich geringerer Wetzung, als auf Stahl oder Eiſen geht.

Ueber das lieſz ſich auch die Wetzung der Zapfen *ss* und *RR* in ihren Pfannen verringern, wie ich unten §. 13. zeigen werde.

Wie man die Hebnägel um ihre Achſen leicht beweglich machet.

§. 8. Die gröſzte und beſchwerlichſte Wetzung bey den Schlagwerken iſt die Wetzung der Hebnägel am vordern Theile des Armes *N* (Fig. II) des Hebels *MN*, der den Drath anziehen, und damit den Hammer für jeden Schlag erheben muſz. Der Hammer muſz nothwendig ſchwer ſeyn, weil er an der Glocke kräftig anſchlagen ſoll, und überdas auch die Kraft der Feder unter ſich, die ihn nach jedem Schlage behende von der Glocke zurück treibt, überwinden muſz; alſo drückt der Arm *N* jederzeit ſtark gegen den Hebnagel, der ihn aufheben ſoll.

Die Wetzung dabey einigermaſzen zu vermindern, bedient man ſich bey groſzen Uhren gemeiniglich, ſtatt ganzer Nägel, hohler Röhre *aa* (Fig. X) die jede an einem Zapfen *bb* ſtecken. Die Zapfen ſind in das Hebrad *A* eingeſchraubet, oder auf andere Weiſe darinn befeſtiget; vor dem äuſzern Ringe *B* haben ſie einen kleinen Abſatz,

und das äußerſte Zäpfchen iſt ein wenig dünner, und auswendig über dem Ringe vernietet; der Ring verbindet dieſe Zäpfchen miteinander, und vermehrt ihre Stärke.

Ich habe aber bey manchen ſolchen Röhren bemerket, daß ſie unbeweglich ſeyn, weil nämlich die Zäpfchen, daran ſie ſteckten, zu ſchwache Abſätze hatten, und bey der Vernietung der Ring, darüber hineingetrieben, die Röhre *aa* an das Hebrad *A* feſt andrückte. Ich hielt es für beſſer, die Hebnägel *a* (Fig. XV) ganz cylindriſch zu machen, und mit zwey Zäpfchen *nn* zu verſehen, und den Ring *B* an das Hebrad durch andere Nägel *m*, die im Hebrade feſt wären, mit Schraubenmüttern *d* zu befeſtigen, daß alſo die Hebnägl *a* mit ihren Zäpfchen *nn* in dem Hebrade und Ringe um ihre Achſen (nämlich um die gerade Linien, die mitten durch ſie gehen) beweglich wären. Die Nägel *m* aber müßten tiefer gegen den Mittelpunct des Hebrades als die Achſen der Hebnägel *n*, und zurück geſetzt werden, daß der Hebarm, den die Hebnägel aufheben müſſen, nur auf dieſen, ohne die Nägel *m* zu berühren, aufläge. Wollte man die Pfannen, darinn die Zäpfchen *nn* liefen, um ihren Gang leichter zu machen, mit Meſſing ausfüttern, ſo möchte es beyläuftig nach der Weiſe geſchehen, die ich §. 14 im erſten Abſchnitte vorgetragen habe. Man könnte bey dieſer Einrichtung auch die Pfannen leicht, ſo oft es nöthig iſt, nachdem der Ring *B* abgeſchraubt wäre, ausputzen, und mit friſchem Oele beſchmieren.

Anmerkung über den Drath, welcher den Hammer zieht.

§. 9. Wenn der Drath, welcher von dem Schlaghebel *NM* (Fig. II) von *M* bis an den Hammer hinaufgeyt, nicht gerad iſt, ſon-

ſondern Krümmungen hat, ſo kann er den Hammer nicht aufheben, ehe er ſich ziemlich gerad zieht, abſonderlich wenn er dünn und weich genug iſt, nachzugeben; und alſo macht auch dieſer Widerſtand ein Hinderniß. Man mache alſo dieſen Drath ſo gerad, als es möglich iſt, und bediene ſich lieber eines etwas dickeren, und ſetze ihn kettenartig aus mehrern Gliedern zuſammen, die aber völlig gerad, und ſo lang ſeyn, als ſie ohne Beugung von einem Ohre oder Ringe zum andern ſeyn können. Wenn der Hammer gar weit von der Uhr entfernet iſt, wären dünne hölzerne Stängchen von geradfaſerigem Holze noch beſſer als Eiſendräthe, weil ihre Länge, nach Verſchiedenheit der Hitze und Kälte nicht ſo veränderlich iſt.

Anmerkungen über die Räder und Getriebe.

§. 10. Bey den Rädern und Getrieben, ſonderlich mit ſo wenigen Getriebſtäben als man ihnen gemeiniglich giebt, wären wohl die ſchiefen Zähne, davon ich im erſten Abſchnitte gehandelt habe, ſehr zu empfehlen. Wenn man aber doch, weil dieſe mühſamer zu machen ſind, lieber bey den mit der Achſe parallelen bleiben will, ſo rathe ich, wenigſt mehrere und kürzere Zähne zu machen, und alſo verhältnißmäßig, auch mehrere Getriebſtäbe, welche gewiß nicht merklich mehr Arbeit fodern werden, als die wenigern längern und ſtärkern; alſo etwa zwölf Stäbe an dem Getriebe des Windfanges C (Fig. II) anſtatt ſechs; und hundert und zwanzig anſtatt der ſechzig Zähne am Rade *B*. Eben ſo können am Rade *A* hundert und zwanzig Zähne anſtatt achtzig; und an dem Getriebe, in welches ſie eingreifen, zwölf Stäbe anſtatt acht ſeyn; ſo wird dadurch die Wetzung merklich vermindert, und das Werk dauerhafter.

Des

Des Herrn von Fouchy Weiſe, mit einer mittelmäßigen Uhr einen Hammer auf einer großen Glocke ſchlagen zu laſſen.

§. 11. Nun muß ich auch eines Vorſchlages eines franzöſiſchen Gelehrten, der die Koſten der großen Uhrwerke ſehr vermindern ſoll, Meldung thun. Der Herr **Grand Jean de Fouchy** hat uns eine kleine Abhandlung unter dem Titel: **Sehr einfache Weiſe ſich der Uhren mittelmäßiger Größe ſtatt der großen zu bedienen, um einen entfernten Hammer auf einer großen Glocke ſchlagen zu laſſen**, in den Abhandlungen der königlichen Akademie der Wiſſenſchaften zu Paris auf das Jahr 1740 geliefert. Er bedient ſich dazu eines gezähnten Rades *A* (Fig. VI), welches die Hebnägel trägt, die den Hebel *C* und mit dieſem den Hammer, weil davon ein Drath an ihn hinauf geht, ziehen, und ſchlagen machen. Dieſes Rad greift in ein Getrieb von ſo vielen Stäben, als Zähne am Rade *A* von einem Nagel zum andern vorkommen. An der Achſe dieſes Getriebes ſteckt eine Scheibe *B*, die einen ſchneckengängigen Umfang von einer Revolution hat. Ein krummer Hacken *D*, der um den Punct *c* beweglich iſt, legt ſich mit einem Arme *a* daran an; von dem andern Arme *b* aber geht ein Drath herunter, der an dem Hebel des Schlagwerkes einer mittelmäßigen Uhr angehängt iſt, der ſonſt den Hammer für jeden Schlag anzöge. Hinter der Scheibe *B* iſt an der nämlichen Achſe ein größerer Windfang angemacht, den die Figur hier nicht vorſtellet, welcher die Geſchwindigkeit ihres Umlaufes und ihrer Gewalt hemmet. Nun ſo oft die kleine Uhr (welche langſam zu ſchlagen eingerichtet ſeyn muß) durch bemeldten Hebel den Arm *b* des krummen Hackens *D* anzieht, verläßt der Arm *a* den Anſatz des Schnecken *m*, den er bisher aufhielt, und die Scheibe *B*, und das Rad *A* können umlaufen. Es kann aber die Scheibe *B* nur einen einzigen Umlauf machen, und das Rad *A* von einem

Heb=

Hebnagel zum andern gehen; weil der Arm *ca* von einer Feder, (welche die Figur hier nicht vorſtellt) getrieben, ſobald der Anſatz *m* unter *a* heruntergeſtiegen iſt, ſich wieder daran anleget, und endlich dem Anſatze *m* wieder begegnet, und ihn wieder aufhält, bis die kleine Uhr den Hacken *b* wieder anzieht; und alſo geſchieht, ſo oft dieſer Arm gezogen wird, jedesmal nur ein einziger Schlag; und jederzeit geſchehen ſo viele Schläge nacheinander, als vielmal von der kleinen Uhr die Auslöſung des Hackens *acb* geſchieht.

Wie weit der Vortheil davon ſich erſtrecke.

§. 12. Mich dünkt, man gewinne mit dieſer Einrichtung, was das Räderwerk des Schlagwerkes betrift, nicht gar zu viel; denn ich erſpare dabey das einzige Rad *B* (Fig. II) mit dem daran haftenden Getriebe, deſſen Stelle aber durch die Räder im kleinen Uhrwerke, die auch ihre Arbeit brauchen, und Koſten machen, erſetzt werden. Aber freylich auch die übrigen Theile, nämlich die Schlöſſer, die Auslöſungen, die Schloßringe, oder Schloßräder werden auch dabey ſchwächer und geringer, als ſie ſonſt ſeyn müßten.

Project einer noch einfachern Einrichtung.

§. 13. Aber ließ ſich dann dieſe Einrichtung nicht noch einfacher machen? Laſſen wir die Scheibe *B* mit ihrem Getriebe gar weg, und anſtatt eines gezähnten Hebrades machen wir eine Scheibe *A* (Fig. VIII), wie ſie die Figur weiſet, mit acht Hebnägeln und acht Anſätzen *mm* rc. gleichſam als Staffeln; dieſe Staffeln aber müſſen gegen die Hebnägel ſo geordnet ſeyn, daß, ſobald ein Hebnagel den Arm *oN* des Hebels *MN* nachdem er ihn, ſo viel es nöthig war, aufgehoben hat, wieder verläßt, gleich darauf (aber nicht früher)

eine

eine Staffel *m* dem Auslöſungsarme *P* begegne, davon ſie angehalten nicht mehr weiter laufen kann, und die Scheibe *A* ſtellet; die dann ruhig bleibt, bis die kleine Uhr wieder mit dem Drathe den Arm *q* anzieht, und alſo den Arm *P* erhebt. Es muß ſich aber dieſer Arm nicht viel höher, als die Höhe der Staffel *m* beträgt, erheben laſſen (Ein Zäpflein *a* ober ihm, das ihn aufhält, kann die größere Erhöhung hindern.), und durch ſein Uebergewicht, oder durch eine Feder muß er augenblicklich wieder eingedrückt werden, daß er, ſobald er die Staffel vor ihm überſtiegen hat, gleich darnach auf ſelber aufliege, und der nächſten gegen ihn daher kommenden ſicher begegne, damit er ſie, ſobald ſie ihn berühret, aufhalte.

Wenn das Gewicht, von welchem die Scheibe *A* umgetrieben wird, nicht zu groß iſt; und die Staffel *m*, ſobald der Hebnagel den Hebelarm *o N* aufgehoben hat, alſogleich dem Auslöſungsarme *P* begegnet, mag wohl die Gewalt, mit der ſelber gegen ſie ſtößt, nicht gar groß ſeyn; denn die Aufhebung des Armes *o N* hat die vorhin vom fallenden Gewichte erlangte Schnelligkeit der Scheibe größtentheils verſchlungen; wenn dann gleich darauf eine andere Staffel *m* dem Auslöſungsarme *P* begegnet, ſo kann die Schnelligkeit, mit der ſie fortläuft, in ſo kurzer Zeit noch wenig vermehret ſeyn; folglich wird ſie auch mit keiner gar großen Gewalt anſtoſſen. Der Druck aber, den ſie darnach gegen dieſen Arm ausübet, erſchweret zwar wegen der Wetzung die Auslöſung; wenn aber ſowohl der vorderſte Theil (den man mit Stahl bekleiden ſoll) des Armes *P*, der die Staffel berühret, als die Staffeln ſelbſt, an der vertikalen Seite, mit der ſie ſich daran anlegen, fein polirt ſind, ſo wird auch die Wetzung daran ziemlich gering ſeyn. Nahe darüber iſt zwar auch eine Wetzung an dem Zapfen *c*, um den der Hebel *pq* beweglich iſt, die man aber ſehr vermindern, und auf folgende Art gleichſam

zer-

zernichten kann. Man mache den Zapfen *cab*, wie ihn die Figur VII beynahe in natürlicher Gröſze im vertikalen Durchſchnitte zeiget, und laſſe ihn beyderſeits, wie es im Grundriſze die Figur VIII *B* weiſet, in der Mitte daran hervorragen, und, zwiſchen zwoen vertikalen Wänden, in viereckigten Pfannen (Fig. VII) gehen, ſo, daſz er ſich nur um ſeine Schneide *c* zu bewegen hat, ſo wird ſeine Wetzung überaus gering ſeyn. (Dieſe Verminderung der Wetzung lieſz ſich auch bey den Zapfen der Achſen *ss*, und *RR* Fig. III anbringen).

Es iſt für ſich ſelbſt klar, daſz an der Scheibe *A* (Fig. VI. und VIII) eine Trommel, welche den Strick mit dem Gewichte trägt, mit ſeinem Sperrrade (daran ſich die Scheibe *A* mit einem Sperrkegel, den eine Feder beſtändig hindrücket, anhält) müſſe verbunden ſeyn. Nun wie wird man aber verhindern, daſz, wenn man das Gewicht aufzieht, mit der Trommel auch die Scheibe *A* zurück laufe? Dieſes iſt ſehr leicht zu erhalten. Man mache durch die Scheibe *A* (Fig. VIII) etliche Löcher *n* (etwa zwiſchen jedem Hebnagel eines) jedes eben ſo weit als das andere vom vorangehenden Hebnagel entfernet, dadurch man einen etwas ſtarken Nagel oder Bolz in die Säule, oder in das horizontale Holz, das hinter der Scheibe *A* vorbeygeht, einſtecke, (oder dieſer Nagel *T* hange an einem Kettchen *Ss*, das an einem feſten Holze mit einem Nagel *S* angeheftet ſey) ſo kann ſie nicht umgehen, bis man den Nagel *T* wieder auszieht, das man aber, nachdem man das Gewicht aufgezogen hat, nothwendig thun muſz, damit die Uhr wieder ſchlagen kann. Oder man ſetze hinter die Scheibe *A* ein etwas kleineres, mit ihr verbundenes, Sperrad, mit einem in deſſelben Zähne (welche den Staffeln *mm* ꝛc. am Rade *A* ähnlich, aber nach verkehrter Richtung und eben ſo viele an der Zahl ſeyn) einfallenden Sperrkegel, der das Rad nicht zurück gehen laſſe, ſo iſt geholfen. Dieſes Rad ſammt dem Sperrkegel

kann zwar von gutem Holze gemacht ſeyn; aber ein eiſernes iſt dauerhafter. Bey des Herrn Fouchy Einrichtung wird vielleicht ein dergleichen Sperrad mit der Scheibe *B* (Fig. VI) verbunden ſeyn.

Einrichtung des Schlagwerkes mit, von dreyen zu dreyen, abgeſetzten Schlägen.

Jetzt iſt mir noch übrig zu zeigen (wie ich es gleich beym Anfange dieſer Abhandlung zu thun verſprochen habe) wie ich bey der gewöhnlichen Einrichtung der Stundenſchlagwerke, mit einer kleinen Aenderung derſelben, von dreyen zu dreyen abgeſetzte Schläge erhalte.

I. Aenderung des Hebrades.

§. 14. Wenn das Hebrad des Stundenſchlagwerkes eine Zahl Schlagnägel hat, die ſich genau mit vier, ohne Reſte, dividiren läßt, ſo habe ich keine andere Aenderung an ſelbem vorzunehmen, als daß ich jeden vierten Schlagnagel daran wegnehme: alſo z. B. wenn es acht Nägel hat, kommen zween weg. Das Rad aber muß innerhalb zwölf Stunden, wie wir gleich ſehen werden, dreyzehn Umläufe, folglich in einem Tage ſechs und zwanzig machen; da es ſonſt in zwölf Stunden nur neun und drey Viertel, und in einem Tage neunzehn und einen halben Umgang zu machen hatte. Es muß alſo der Strick bey der neuen Einrichtung mit dem Gewichte, wenn man ihn des Tages nur einmal aufzieht, ohne Aenderung der Trommel tiefer ſteigen als vorhin. Wenn man aber die Trommel ein wenig dinner macht, kann die nämliche Höhe zureichend ſeyn. Die Trommel, daß der Strick darauf Platz habe, kann man länger, oder den Strick dünner machen, wenn er nur doch ſtark genug iſt.

Das

Das Getrieb, welches das Schloßrad treiben ſoll, muß zwölf Getriebſtäbe haben (zuvor hatte es nur acht §. 4.) Das Hebrad aber an dem dieſes Getrieb ſtecket, macht jetzt in zwölf Stunden acht und zwey Drittel, in einem Tage aber ſiebenzehn, und ein Drittel Umgänge.

Die Zahl der Zähne am Hebrade iſt nach der Zahl der Getriebſtäbe, in welche ſie eingreifen, gerichtet; ſo nämlich, daß das Herzrad, ſowohl bey jedem der gegenwärtigen als ausgelaſſenen Hebnägeln je einen Umgang mache. Alſo müſſen an dem Rade von neun wirklichen, und dreyen weggelaſſenen Hebnägeln zwölfmal ſo viel Zähne seyn, als Getriebſtäbe an der Achſe des Herzrades, folglich ſechs und neunzig, wenn das Getrieb aus acht Stäben beſteht.

Bey dieſer Einrichtung bleibt je nach dreyen Schlägen an der Glocke bis zum nächſten darauf folgenden ein Zwiſchenraum von noch ſo langer Zeit, als die von jedem vorangehenden Schlage von dreyen zum nächſt folgenden. Z. B. Wenn bey den dreyen nach einander je zwiſchen zweenen Streichen vier Secunden verfließen, ſo verfließen zwiſchen dem dritten und vierten Streiche acht Secunden.

Wie ich auch ein Rad mit ſieben Schlagnägeln umändern, und zu den von dreyen zu dreyen abgeſetzten Streichen gebrauchen könne, werden wir darnach §. 18. ſehen.

II. Aenderung des Schloßrades.

§. 15. Der alte Schloßring taugt mir nicht; ich muß nothwendig einen andern mit mehrern Zähnen und anderer Eintheilung der Einſchnitte machen.

Ich kann zwar, wenn ich den neuen Schloßring äußerlich vom nämlichen Durchmeſſer mache, als der alte war, damit am Schloße *uvw* (Fig. III) keine Aenderung nöthig ſey, das alte Kreuz mit ſeinem krummen Hacken (§. 4.) behalten, und an ſeinem Zapfen ſtecken laſſen; aber der Ring daran muß nothwendig ein anderer ſeyn; ſein innerlicher Durchmeſſer wird etwas größer, und es kommen an ſeiner hohlen Peripherie mehrere, aber kleinere Zähne herum; und ein kleineres in dieſe Zähne eingreifendes Getrieb, mit zwar eben ſo vielen, als ſie zuvor waren, aber ein wenig enger bey einander ſtehenden Getriebſtäben muß die Stelle des vorigen vertretten, weil das neue Getrieb von kleinerm Durchmeſſer ſeyn wird, als das alte.

In allem geſchehen nach unſerer gemeinen bisherigen Einrichtung innerhalb zwölf Stunden acht und ſiebenzig Streiche, und man theilet derowegen die äußere ſowohl als innere Peripherie des gemeinen Schloßringes zum Stundenſchlagen in acht und ſiebenzig gleiche Theile, und giebt auch demſelben innwendig eben ſo viele Zähne, daß er vom Getriebe des Hebrades einmal umgetrieben wird, bis dieſes acht und ſiebenzigmal den Hammer gehoben hat. Z. B. Wenn das Hebrad acht Hebnägel, und ein Getrieb von acht Stäben hat, ſo muß das Schloßrad acht und ſiebenzig Zähne haben, und wird bey jedem Schlage um einen Zahn fortgerückt, das Hebrad aber macht in zwölf Stunden neun und drey Viertl Umgänge.

Ich aber muß die Peripherie meines Schloßringes in hundert und vier gleiche Theile theilen, gleich als ob in zwölf Stunden ſechs und zwanzig Streiche mehr als acht und ſiebenzig zu machen wären; und, wenn auf jeden, theils wirklichen, theils ausgelaſſenen Schlag ein Getriebſtab an der Achſe des Hebrades trift, der in die Zähne meines Schloßringes eingreift, ſo müſſen daran hundert und vier

Zähne kommen; giengen aber am gemeldten Getriebe mehr (z. B. zween) Stäbe bey jedem Schlage vorbey, ſo müßten auch am Schloßringe eben ſo vielmal hundert und vier (z. B. zweyhundert und acht) Zähne angebracht werden. (Man wird aber glaublich lieber bey jedem theils wirklichen theils ausgelaſſenen Schlage mit einem einzigen damit eintreffenden Stabe zufrieden ſeyn). Es verhält ſich alſo die Zahl der Zähne des neuen Schloßringes zur Zahl der Zähne des alten wie 78 zu 104, das iſt, wie drey zu vier.

Um die Einſchnitte im Schloßringe richtig zu machen, muß ich nothwendig die Peripherie desſelben genau in hundert und vier gleiche Theile theilen. Ich theile derowegen dieſe Peripherie, mit einem genauen und ſcharfen Zirkel, anfangs in dreyzehn gleiche Theile; darnach jeden derſelben in acht kleinere; oder zuvor den ganzen Umfang in acht Theile, darnach jeden derſelben in dreyzehn kleinere.

Nachdem die Eintheilung geſchehen iſt, müſſen die Einſchnitte gemacht, aber zuvor mit kleinen Strichlein angezeigt werden. Ich bezeichne zuerſt die Eintheilung für die Zähne mit Puncten, und mache, etwa mit einem feinen Bleyſtifte, oder Röthel (oder auf andere Weiſe), neben jedem vierten Puncte ein *o* (Fig. XII). Darnach mache ich zwiſchen dem erſten mit einem *o* bezeichneten Puncte und dem nächſt vorangehenden (linkerſeits, wenn das Schloßrad nach der Direction des Pfeils zu laufen hat, wir gehen jetzt gegen die Richtung des Pfeiles fort) nämlich mitten zwiſchen *a* und *b* das erſte Strichlein *m*; zwiſchen *c* und *d* das zweyte *n*, unter *c* ſchreibe ich mit einem Bleyſtifte *I* hin. Vor dem nächſten *o* mitten zwiſchen *e* und *f* kömmt wieder ein Strichlein *n'*, und zwiſchen dieſem und dem vorangehenden die Zahl *II*. Vor dem folgenden *o* kömmt wieder ein Strichlein, und vor ihm die Zahl *III* u. ſ. w. Es müſſen nämlich

lich die Einſchnitte (und zuvor die Strichlein, welche andeuten, wo ein Einſchnitt zu machen iſt) je zwiſchen zween Puncte kommen; aber ein Punct, der mit *o* bezeichnet iſt, wenn er nächſt zum Strichlein kömmt, wie hier die Puncte *b*, *f*, *g*, muß allezeit ſelbem folgen, nicht vorangehen, übrigens aber müſſen ſo viele Puncte (außer denen, welche mit *o* bezeichnet ſeyn müſſen) zwiſchen jedes Paar Strichlein fallen, als Einheiten die Zahl der Stunden hat, welche hingeſchrieben werden ſoll; alſo:

für I o .; für II . .; für III o . . .;
für IV o . . . o .;
für V . . o . . .;
für VI o . . . o . . .;
für VII o . . . o . . . o .;
für VIII . . o . . . o . . .;
für IX o . . . o . . . o . . .;
für X o . . . o . . . o . . . o .;
für XI . . o . . . o . . . o . . .;
für XII o . . . o . . . o . . . o . . .;

Die Einſchnitte werden alsdann wirklich gemacht, und, ſo viel es nöthig iſt, erweitert, wie oben §. 6 iſt gemeldet worden.

Anmerkungen von Stellung des Hebrades gegen dem Schloßrade.

§. 16. Das Schloßrad muß ſo mit dem Hebrade eintreffen, daß, ſo oft der Haken *q* (Fig. XIV) auf einen Punct ohne *o* z. B. auf den Punct *b* (Fig. XIII) kömmt, zu gleicher Zeit ein Hebnagel *m* den Hebel *MN* (Fig. XVI) ſchon auf die halbe Höhe ſeines Kreisbogens, nämlich bis *c* gehoben habe: wann aber der Haken *q* (Fig. XIX) auf einen Punct kömmt, bey dem *o* ſteht (Fig. XII), muß ein

ein leerer Punct ohne Hebnagel, wie der Punct *n* iſt (Fig. XVI), dort ſtehen, wo jetzt *c* ſteht. Wenn der Punct *m* (Fig. XII) zu oberſt, und zu gleicher Zeit der Punct *n* (Fig. XVI) zu unterſt ſteht, ſo ſtehen ſie recht. Wenn nur was weniges fehlt, ſo rücke man den Hebl *MN* mit ſeinem Mittelpuncte *f* höher, oder niederer, bis man erhält, was man verlangte.

Sehr gut wäre es, wenn an der Achſe des Hebrades ein Arm *fg* (Fig. XVII) nächſt an dem Rade feſt wäre, und von dieſem Rade ein daran befeſtigtes kleines Blättlein *h* ſenkrecht empor ſtünde, mit einem Schräubchen *v*, welches in dem Arme g in Muttergewinden gieng, damit man das Blättlein *h* zum Arme *fg* hinziehen könnte; ein anderes Schräubchen *w* aber gieng auch in Muttergewinden durch dieſen Arm, und drückte das Blättlein *h* von ſich; ſo könnte man damit die Stellung des Hebrades gegen ſeinem Getriebe nach Belieben richten; denn ich ſetze zum voraus, es ſey ſelbes an ſeiner Achſe, um dieſe beweglich, angeſteckt.

Damit aber das Schloß nicht mit der Zeit, nachdem man die Uhr geputzt hat, falſch angeſteckt werde, rathe ich den erſten von den Getriebſtäben *a* (Fig. XVIII), welche das Schloßrad treiben, dem an dem Herzrade ein leerer Punct reſpondiret (Man mag gar füglich dieſem Getriebe ſo viele Stäbe geben, als theils wirkliche Hebnägel *m*, theils leere Plätze *n* am Hebrade vorkommen; z. B für den Fall der Figur XVI zwölf) durch ein wohl kennbares Zeichen von den andern zu unterſcheiden. Z. B. man mache dieſen Stab *a* (Fig. XVIII) länger als die andern *b*, *b*, und am äußerſten Ort ſpitzig, da die übrigen gerad abgeſchnitten ſind, daß man ſie auch an einem dunkeln Orte durch die Fühlung leicht von einander unterſcheiden kann. An dem Schloßrade aber machte ich erſtlich an dem Orte *x* zwiſchen

zwee-

zweenen Zähnen, zwiſchen welche der erſte Getriebſtab *a* anfangs (nämlich nachdem die Uhr XII geſchlagen hat, und wieder ruhet) zu liegen kömmt, gleichfalls ein wohl merkliches Zeichen, z. B. zwey kleine hervorragende ſpitzige Stiftlein; ein einfaches aber nach jedem vierten Zahne bey *y*. Wenn nun, (ich ſetze, es ſeyen am Getriebe zwölf Getriebſtäbe; und am Hebrade neun wirkliche, und drey abgehende Schlagnägel) der erſte Stab *a* anfangs bey *x* eingeſetzt worden iſt, kömmt er nach dreyen Umgängen des Schloßrades wieder in *x* (ſo iſt es am beßten); bey jedem aber der zween entzwiſchen fallenden in ein *y*: darum mag man dieſes Schloßrad anſetzen, wie man will, wenn nur jederzeit der erſte Getriebſtab *a* über eines der herumgeſetzten Stiftlein *y*, oder ſelbſt auf *x* kömmt, ſo trift das Schloßrad mit dem Hebrade ein. (Wenn man den Nagel *a* jederzeit in *x* einſetzen will, können die Stiftlein *y* wegbleiben).

Hat aber das Hebrad nur ſechs wirkliche Hebnägel, und zween leere Plätze derſelben, und acht Getriebſtäbe an ſeiner Achſe, ſo macht das Hebrad dreyzehn Umgänge, bis das Schloßrad einmal umgeht, und kömmt darnach *a* wieder auf *x* ohne Nachtheil des Werkes, nur daß man einen längern Strick braucht, wenn der Durchmeſſer der Trommel der nämliche iſt, als bey dem Schloßrade von neun wirklichen und dreyen weggelaſſenen Zähnen. Derowegen wenn nicht Platz genug zum Herabſteigen des Gewichtes da iſt, ſo mache man die Trommel dünner, den Strick, wenn es nöthig iſt, ſtärker, und hänge ein ſchwerers Gewicht daran, ſo iſt geholfen.

Wie die Stundenſchläge bey dieſer Einrichtung geſchehen.

§ 17. Das Schlagen ſelbſt geſchieht bey dieſer Einrichtung alſo: Die erſten drey Stunden werden, wie bey den bisherigen, geſchlagen:

alle

alle Stunden, derer Zahl ſich durch 3 ohne Reſte dividieren läßt, als III ſelbſt, VI, IX, und XII werden ſo geſchlagen, daß jede drey Streiche mit gleichen Zwiſchenräumen der Zeit geſchehen; nach dreyen aber noch ſo viel Zwiſchenraum ſey, als bey den einzeln in den Reihen von dreyen; und darum wird man im Zählen derſelben nicht leicht irre werden. Was die übrigen Stunden betrift: ſo wird bey den Stunden IV, VII, und X, nach geſchlagenen Reihen von dreyen mit dazwiſchen geſetzten bemeldten Abſätzen, zuletzt, nach einem Abſatze, noch ein Streich folgen. Bey den Stunden V, VIII, und XI werden zween Streiche mit einem darauf folgenden Abſatze den Reihen von dreyen Schlägen vorangehen; und alſo werden auch dieſe leicht zu zählen ſeyn. Man hätte es aber vielleicht lieber, daß dieſe zween Streiche den Reihen von dreyen folgten; allein das läßt ſich bey dieſen Schlagwerken ſo leicht nicht thun.

Einrichtung des Stundenſchlagwerkes für kürzer abgeſetzte Reihen von dreyen zu dreyen Streichen.

§. 18. Ich habe oben §. 14. zu Ende verſprochen, auch zu zeigen, wie bey einem Schlagwerke, deſſen Hebrad ſieben Nägel hat, ich auch dieſes zu, von dreyen zu dreyen abgeſetzten, Schläge gebrauchen könne: dieſes Verſprechen will ich jetzt erfüllen.

Drey Schlagnägel bleiben an ihrem Orte. Einer kömmt völlig weg; und drey müſſen verſetzt, oder andere für ſie an den beſtimmten Orten eingeſetzt werden. Setzen wir, unſer altes Hebrad mit ſieben Nägeln habe zwey und vierzig Zähne; folglich kommen je zwiſchen zween Nägel ſechs Zähne, welche bey jedem Schlage das Sechſergetrieb, in welches ſie greifen, mit dem Herzrade einmal umtreiben. Nun ſetze ich den vierten Nagel ſo weit vom dritten, daß zwi-

ſchen ihm, und dieſem dritten neun Nägel (nämlich anderthalb mal ſo viel als zwiſchen den vorigen) zu ſtehen kommen; zwiſchen dem vierten und fünften aber, und eben ſo zwiſchen dem fünften und ſechſten kommen nur ſechs Zähne; zwiſchen dem ſechſten und erſten aber wieder neun; ſo ſind die Nägel zu meiner Abſicht gehörig ausgetheilt.

Nun muß ich aber auch am Herzrade eine Aenderung machen. Der alte Einſchnitt bleibt, aber dieſem wird noch ein zweyter ſelbem ähnlicher gerade entgegen geſetzt. Wir wollen den alten Einſchnitt A, und den neuen a heißen, ſo wird das Schloß nach dieſer Aenderung, wenn es bey den erſten drey Schlägen in A eingefallen iſt, bey den drey nächſt folgenden in a, darnach wieder in A, und ſo weiter einfallen. Ich wünſche aber, daß die Zahl der Getriebſtäbe an der Achſe des Herzrades eine gerade Zahl ſey, die ſich alſo halbiren läßt, daß mit dem Raume von einem Einſchnitte zum andern eine ganze Zahl eintreffe, und der Windfang eine ganze Zahl ſeiner Umläufe vollende.

Daß der Hammer nicht zur Unzeit, oder in den unrechten Einſchnitt des Herzrades einfalle, wird durch den Haken des Anfallarmes, der auf dem Schloßringe ruhet, bis er zu einem Einſchnitte kömmt, erhalten. Es muß aber dieſer Haken, auch, da die Uhr Eins ſchlagen ſoll, ſo lange bis der Einſchnitt des Herzrades, in den das Schloß jetzt nicht einfallen ſoll, unter ihm vorbey iſt, auf einem emporſtehenden Zinken I (Fig. XIX) aufliegen; und, weil die Einſchnitte, wenn man den Schloßring nicht ſehr groß macht, ziemlich klein werden, ſo kann auch der Haken des Anfallarmes, nach der Direction der Einſchnitte, nur dünn ſeyn; damit er aber doch Stärke genug habe, mag man ihn deſto breiter nach der Direction der Aſche des Schloßringes machen.

Trägt

Trägt die Achſe des Hebrades mit ſechs wirklichen Schlagnägeln, die ſo, wie ich es jetzt gelehrt habe, ausgetheilt ſind, ſieben Getriebſtäbe, welche in die Zähne des Schloßringes greifen, ſo muß dieſer ein und neunzig Zähne bekommen; giebt man aber dieſem Getriebe vierzehn Stäbe (welches, wenn Platz dazu da iſt, zu thun rathſamer iſt), ſo muß der Schloßring hundert und zwey und achtzig Zähne erhalten.

Will ich aber lieber meinem Hebrade neun Schlagnägel geben, ſo verſehe ich ſelbes mit drey und ſechzig Zähnen, wenn das Getrieb an der Achſe des Herzrades ſechs Stäbe hat (oder mit vier und achtzig Zähnen, wenn bemeldtes Getrieb acht Stäbe hat.) Die Hebnägel in den Reihen von dreyen kommen wiederum ſechs (oder acht) Zähne weit von einander. Zwiſchen den Reihen aber kommen neun (oder zwölf) Zähne. Dem Getriebe aber, welches in den Schloßring greift, möchte man ein und zwanzig Stäbe, und dem Schloßringe hundert zwey und achtzig Zähne geben, ſo giengen bey jedem Schlage in dem Reihen von dreyen zween, und in den Zwiſchenräumen von einer Reihe zur nächſten drey Zähne vorbey; das Hebrad aber wird in zwölf Stunden acht und zwey Drittel Umgänge machen.

Um die Einſchnitte im Schloßringe zu machen, theile ich die Peripherie desſelben in hundert und zwey und achtzig (folglich die halbe Peripherie in ein und neunzig) gleiche Theile. Es iſt dieſe Eintheilung ſo gar ſchwer nicht, und kann auf folgende Weiſe geſchehen. Man theile den Stral dieſer Peripherie in zehn größere, und darnach einen derſelben in zehn kleinere Theile; und ſtelle ſich jeden derſelben in zehn noch kleinere, und alſo den ganzen Stral in tauſend Theile getheilt in Gedanken vor. Darnach eröffne man einen feinen

Zirkel ſo weit, daß die Oeffnung ſeiner Schenkel vier und dreyßig ſolcher kleiner Theile faſſe. Mit dieſer Senne (von einem Grade acht und fünfzig Minuten und vierzig Secunden als dem ein und neunzigſten Theile von hundert achtzig Graden) ſchneide von jedem halben Zirkel ein kleines Bögelchen ab, und theile darnach die übrigen zween große Bögen in neunzig gleiche Theile (nämlich zuerſt in 3 größere, darnach jeden derſelben in 3 kleinere, und jeden dieſer in 5 noch kleinere, die man zuletzt halbiret) ſo iſt die Eintheilung geſchehen. Darnach bezeichne man (Fig. XIII) jeden ſiebenten Punct mit *o*, und nehme von der Rechten zur Linken (nämlich wider die Richtung des Pfeiles) einen nach einem *o* als den erſten *m*, für den erſten Einſchnitt an. Die Einſchnitte fallen alsdann jeder auf einen dieſer Theilungspuncte; die Zahl aber der durch die Puncte beſtimmten Theile, von einem Einſchnitte zum nächſten andern, zeiget theils die Figur XIII bey den erſten, theils folgende Tabelle bey allen:

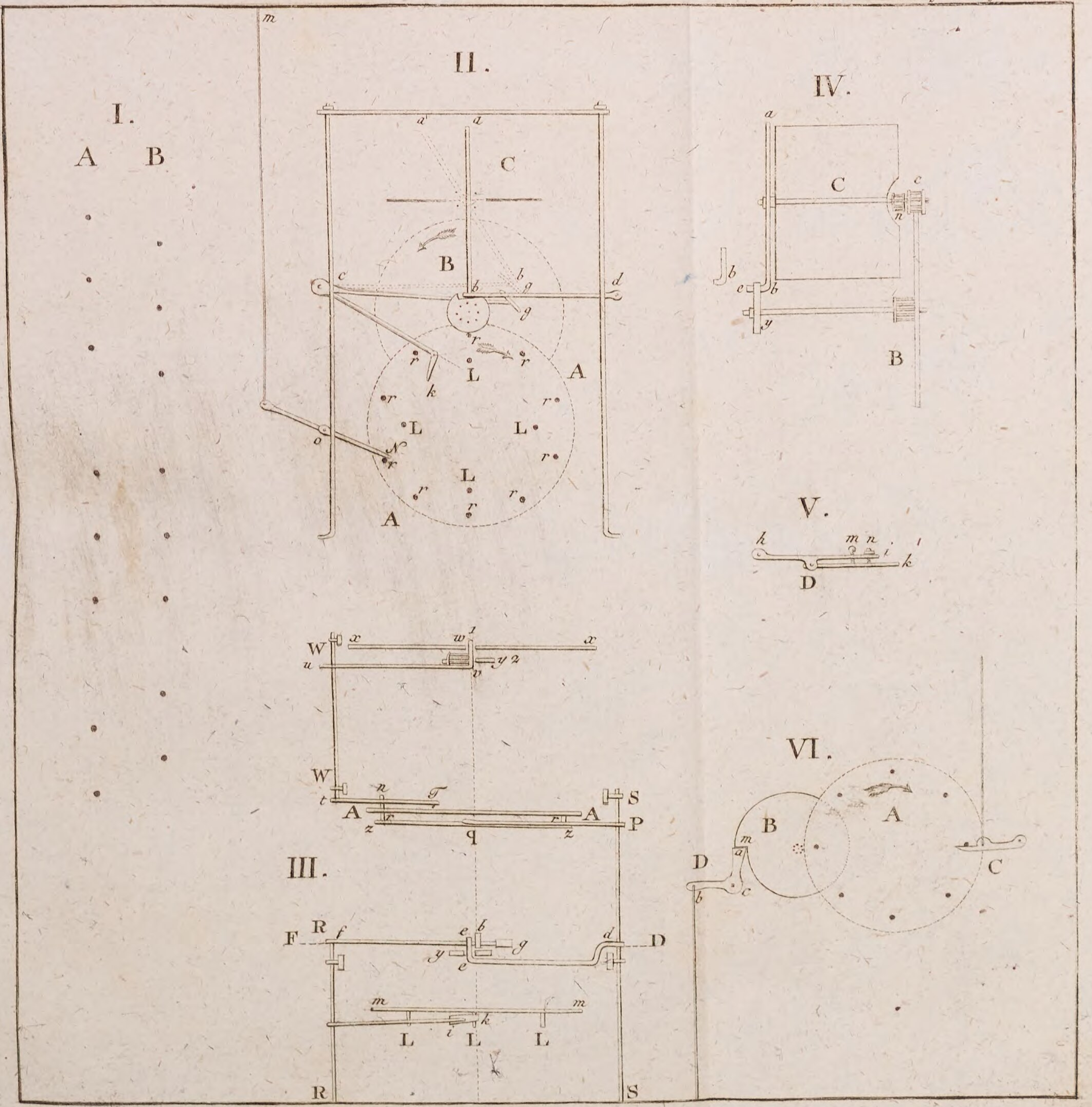
I.	II.	III.	IV.	V.	VI.	VII.	VIII.	IX.	X.	XI.	XII.
2.	5.	7.	9.	12.	14.	16.	19.	21.	23.	26.	28.

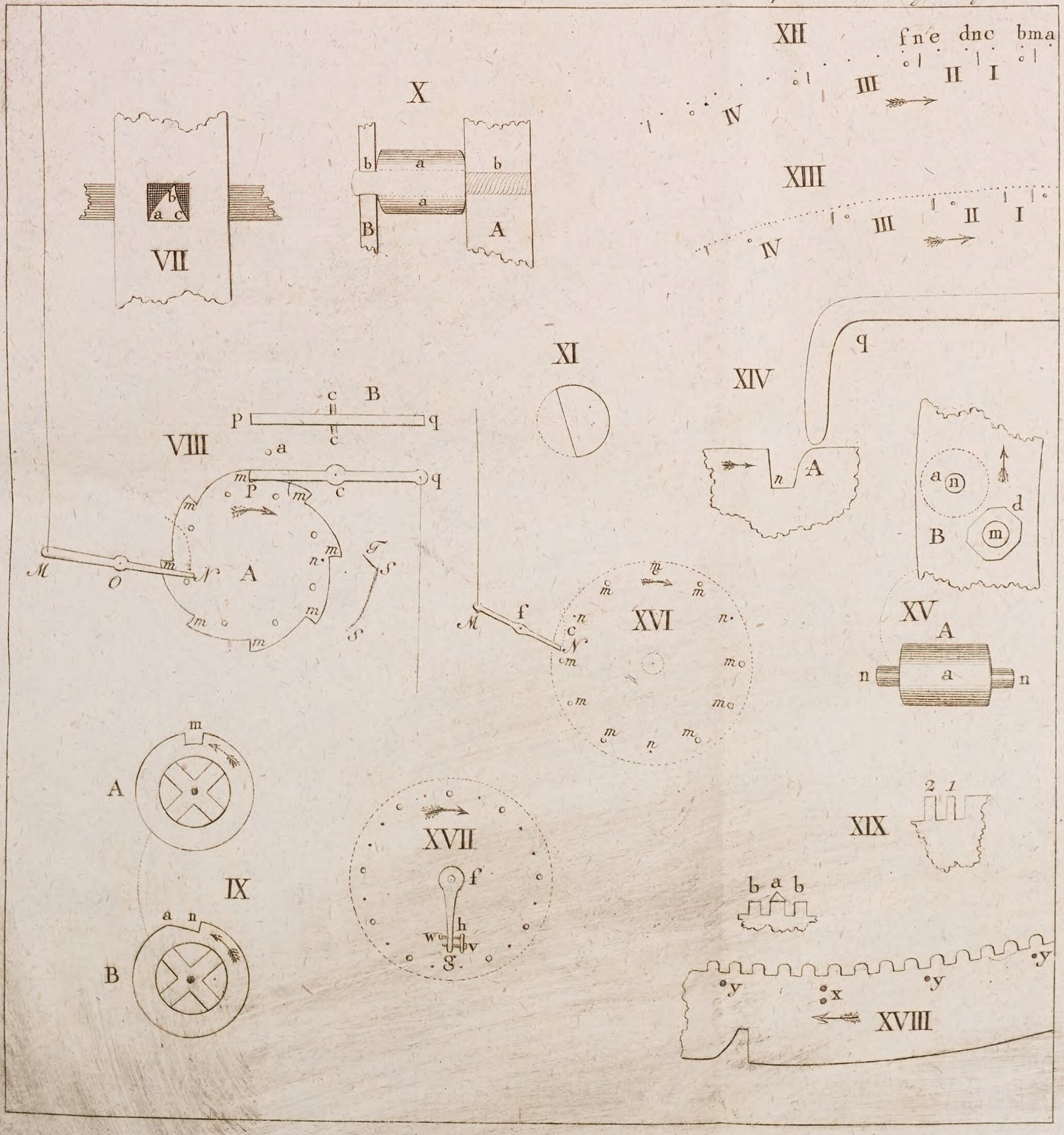
Die Einſchnitte ſollen aber enger ſeyn, als ſie bey den §. 15 beſchriebenen ſeyn dürfen.

Der Zwiſchenraum der Zeit von einem Schlage zum andern in den Reihen von dreyen verhält ſich zum Zwiſchenraume zwiſchen den Reihen wie zwey zu drey. Z. B. Wenn in bemeldten Reihen je ein Schlag nach dem andern in vier Secunden ſich ereignet, ſo kömmt der erſte in folgender Reihe ſechs Secunden nach dem letzten in der vorangehenden. Jetzt iſt mir noch übrig von Schlagwerken nur bis ſechs Streiche, und von großen hölzernen Uhren in zween folgenden Abſchnitten zu handeln.

* Die Fortſetzung folgt im achten Bande.

Bey=


I.
A B
II.
a a C B c b g d g r L A r k L L N o r L r A m
III.
W x w x u y z v W n T S t A A P z z q
R F f e b g d D y e m m k L i L L R S
IV.
a C c n b e b y B
V.
h m n i k D
VI.
A B m a D b c C


VII
X
XII
fne dnc bma
XIII
XI
VIII
XIV
XV
XVI
IX
XVII
XIX
XVIII

Bayerische StaatsBibliothek
Münchener DigitalisierungsZentrum Digitale Bibliothek

Helfenzrieder, Johann Evangelist

Beytraege zu Verbesserung der Uhrmacherkunst in Ruecksicht auf große Uhren

Bd.: [2]

[München] [1797]

Bamberg, Staatsbibliothek -- Csl.q.39-a(7#1
urn:nbn:de:bvb:12-bsb11441579-3
VD18 80054838-n01